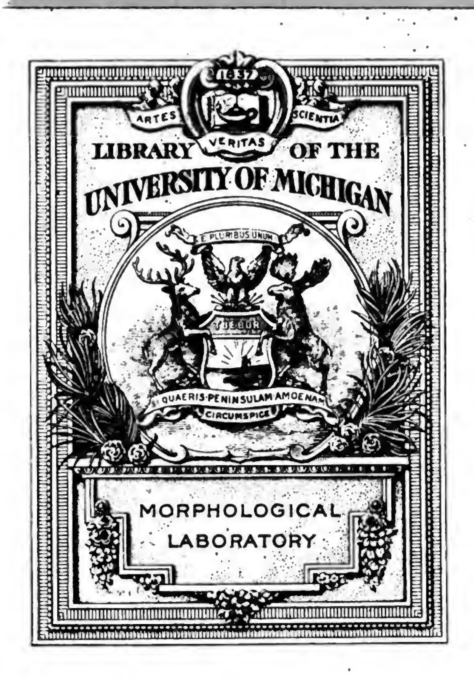
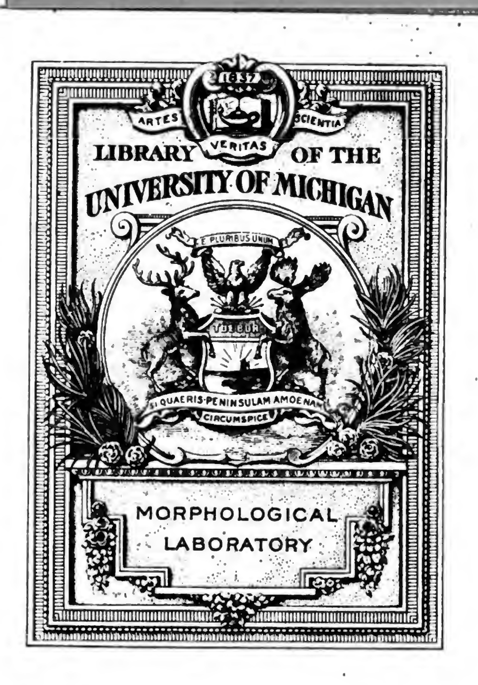



1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
MORPHOLOGICAL
LABORATORY


1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
MORPHOLOGICAL
LABORATORY

Biologie,

oder

Philosophie

der

lebenden Natur

für

Naturforscher und Aerzte.

Von

Gottfried Reinhold Treviranus.

Dritter Band.

Göttingen,

bey Johann Friedrich Röwer.

1805.

Inhaltsverzeichniſs.

Geschichte des physischen Lebens.

Geschich-

Geschichte

des

physischen Lebens.

Drittes Buch.

Drittes Buch.

Revolutionen der lebenden Natur.

§. 1.

Wir betreten einen dunkeln, nur durch schwache Lichtstrahlen erhellten Pfad. Unser Zweck ist, zu wissen, welche Verwandlungen die lebende Natur erlitt, ehe sie ihre jetzige Bildung erhielt. Was kann uns hier führen, was unsern Weg erleuchten? Mündliche Ueberlieferungen reichen nicht an die Zeiten der Urwelt. Nur die Trümmer der jugendlichen Erde, und die Hieroglyphen, welche die Natur diesen eingrub, können uns belehren. Aber wer kann sagen, er verstehe die Sprache dieses Lehrers? Nur muthmaſsen können wir ihren Sinn, und der Spielraum für diese Muthmaſsungen ist unendlich, weil er nicht durch Versuche beschränkt ist. Es giebt daher in diesem Abschnitt der

Biologie nur wenig Sätze, worauf wir mit Sicherheit bauen dürfen. Blos auf diese beschränken wir unsere gegenwärtigen Untersuchungen, und überlassen künftigen, reichlicher mit Beobachtungen versehenen Zeitaltern die vollständigere Darstellung der Art und Weise, wie die Urkeime der lebenden Welt sich entwickelten und die letztere diejenige Bildung erhielt, die wir in den beyden vorigen Büchern geschildert haben.

Jedes materielle System durchläuft eine Reihe von Veränderungen, die so beschaffen ist, dafs jenes nach gewissen Revolutionen irgend einem Zustande, worin es sich vorher schon einmal befand, wieder nahe kömmt, ohne doch mit demselben ganz zusammenzutreffen. Die Natur läfst sich daher unter dem Bilde einer Spirallinie darstellen, worin sich ein bewegter Körper jedem beliebigen Punkte immer wieder nähert, um sich immer weiter von demselben zu entfernen.

Auf diesen Satz führten uns die metaphysischen Untersuchungen, die wir im zweyten Kapitel der Einleitung über die Organisation der gesammten Natur anstellten (a), und von ihm werden wir hier ausgehen. Wir werden daher erstens auch die lebende Natur für ein Ganzes ansehen, das in beständigen Umwandlungen von jeher

(a) Biol. Bd. I. S. 50.

jeher begriffen gewesen ist, noch begriffen ist, und stets begriffen seyn wird; aber auch zweytens in diesen Verwandlungen einen festen, gesetzmäſsigen Gang annehmen.

Jetzt laſst uns zuerst Thatsachen sammeln, und diese ordnen; laſst uns dabey von den spätesten Zeiten zu den frühesten, wovon Denkmäler übrig sind, aufsteigen, und von diesen wieder zu jenen zurückkehren; laſst uns aus jeder dieser Thatsachen die Resultate ableiten, die sich aus ihr ziehen lassen; die letztern unter einander vergleichen, und uns so zu immer höhern Folgerungen erheben.

§. 2.

Das Meer naget unaufhörlich an den Festen der Erde, und verändert die Gestalt derselben. Es vermindert in einigen Gegenden das feste Land, indem es in andern Gegenden dasselbe vergröſsert. Städte prangen jetzt da, wo einst die Meereswellen schäumten, und wo vormals der Fischer seine Netze warf, weidet jetzt der Hirt seine Heerden. Aber Städte und Wälder wurden auch vom Wasser verschlungen. Schon Ovid singet:

Fluctibus ambitae fuerant Antissa Pharosque
Et Phoenissa Tyros, quarum nunc insula illa est.
Leucada continuam veteres habuere coloni:

Nunc freta circumeunt. Zancle quoque juncta fuisse
Dicitur Italiae, donec confinia pontus
Abstulit, et mediam tellurem reppulit unda.

Metamorphos. l. XV. v. 260.

So war auch noch am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts da Meeresboden, wo nun die Stadt Hudwikswall liegt, und bey Tanum, Fellbaka, in Leksand, bey Biörkö und Wasa mähet man jährlich Gras, wo man im siebenzehnten Jahrhundert fischte. Hingegen ist die Stadt Donewich in der Grafschaft Suffolk mit dem angränzenden Lande jetzt gröſstentheils vom Wasser bedeckt, und bey Landscron flieſst die See über einem ehemaligen Buchenwalde (b).

Aehnliche, aber schnellere Veränderungen werden durch Ausbrüche von Vulcanen und Erdbeben hervorgebracht. Die Erdrinde zerreiſst, sinket an einigen Stellen, und erhebt sich in andern Gegenden; neue Inseln gehen aus dem Meere hervor, und alte verschwinden in der Tiefe des Oceans. Thera, Therasia, Delos, Rohdus, Anaphe, Nea, Halope, Hiera, Thia, und viele andere Inseln wurden auf diese Art erzeugt. Aber Chryse sank bey demselben Zufalle, der Hiera hervorbrachte, und Trinidad wurde im Jahre

(b) Bergmann's physikal. Erdbeschreibung. 3te Aufl. B. 2. S. 196 ff.

Jahre 1766 durch ein Erdbeben so verändert, dafs die höchsten Berge zu Ebenen herabsanken (c).

Oft sinket auch der Boden, untergraben von unterirdischem Wasser, ohne Spuhren eines Erdbebens. Borge, ein Ort bey Friedrichshall in Norwegen, sank im Jahre 1702 zu einer Tiefe von 100 Faden, und hinterliefs einen Sumpf von 3 bis 400 Ellen in der Länge, und ohngefähr 200 in der Breite. Die Insel Pontico bey Negroponte verschwand mit vielen andern benachbarten Inseln im Jahre 1758 ohne Merkmale von Erdbeben, und ein Stück der Insel Banda Necra von 5 Meilen im Umkreise im Jahre 1763 (d). Eben dies war das Schicksal der neuen Goubermanns Inseln, welche etwa 4 Französische Meilen von Sandenefs zwischen Patrixfiord und Cap Nord lagen, und alle plötzlich versanken (e),

Winde, Regen und Ueberschwemmungen verändern ebenfalls die Oberfläche der Erde. Selbst die athmosphärische Luft verwandelt alles, was ihrem

(c) Bergmann a. a. O. S. 152. Lulolf's Einleitung zu der mathem. und physikal. Kenntnifs der Erdkugel. Uebers. von Kästner. S. 151 ff.

(d) Bergmann a. a. O. S. 143.

(e) Pennant's Thiergesch. der nördl. Polarländer. Th. 2. S. 60. 61.

ihrem Einflusse ausgesetzt ist. Alles Oxydirbare wird früh oder spät von ihr gesäuert; alles verwittert und zerfällt, und daſs selbst die Felsen diesem Schicksale nicht entgehen, sieht man in Finnland an der Landstraſse, die von Åbo nach Wiborg führt, wo es groſse, mit Steinbrech (Saxifraga) bewachsene Hügel giebt, die ganz aus einer verwitterten Art von Feldspath bestehen (f).

Bedarf es nach diesen Thatsachen noch weiterer Gründe, um darzuthun, daſs nichts auf Erden ruhend, alles in ewigen Verwandlungen begriffen ist? Und ist es nöthig, zu zeigen, daſs durch diese Veränderungen auch die lebende Natur verändert werden muſs?

§. 3.

Aber die lebende Natur verändert wechselseitig die Gestalt und Beschaffenheit des leblosen Theils der Erde. Myriaden von Thieren, Zoophyten und Pflanzen vermodern täglich in dem Schooſse dieser Mutter alles Lebendigen, und schwängern die Luft, das Wasser und die Erde mit neuen Stoffen, und diese Stoffe verbinden sich zu neuen Körpern und Formen. Ein Beyspiel giebt die Entstehung des Sumpfeisensteins und

(f) Abilgaard, Abhandl. der Schwed. Akad. 1757. S. 215. Tilas ebendas. S. 219.

und des Wiesenerzes. Aus den abgestorbenen und in Gährung übergehenden Pflanzentheilen entbindet sich eine vegetabilische Säure, welche von dem Quell- und Regenwasser aufgelöset wird, und dieses tüchtig macht, die Eisentheile aus den Erden und Steinen, worüber es fliefst, auszulaugen. Die aufgenommenen Eisentheile führt das Wasser mit sich in die Sümpfe, worin es sich ergiefst, und läfst dieselben hier beym Verdünsten wieder fallen. Auf diese Art sammelt sich auf dem Boden stehender Gewässer eine Schichte gelblichbraunen Eisenokers an, welche immer stärker und fester wird, und den Sumpfeisenstein bildet. Trocknet endlich der Sumpf ganz aus, so erhärtet dieser Eisenstein noch mehr, und geht in Wiesenerz über (g). So bildet ein vormaliger Bestandtheil vegetabilischer Organismen einen neuen Körper des Mineralreichs.

Moräste und Sümpfe werden durch Pflanzen in festes Land verwandelt. An den Ufern stehender Gewässer wachsen verschiedene Arten der Nymphaea, Typha, des Sparganium, Potamogeton, die Zanichellia palustris, Stratiotes aloïdes, Conferven und Ceramien. Diese brechen die Bewegung des Wassers, nehmen den angespühlten Schlamm

(g) Kronstädt's Vers. einer Mineralogie. Uebers. von Werner. B. 1. Th. 1. S. 7.

Schlamm auf, und verfaulen endlich. Hierdurch bildet sich allmählig Land, welches anfangs mit Erlen, Weiden u. d. gl. in der Folge mit grössern Holze bedeckt wird. So geht endlich der ganze Sumpf in einen mit Büschen bedeckten Boden über. Abilgaard erwähnt einer Gegend in Norwegen, welche ehedem aus lauter kleinen Seen bestand, und jetzt ganz in ein Torfmoor verwandelt ist.

Sogar Inseln verdanken lebenden Körpern ihr Entstehen. Ein grosser Theil der Inseln des stillen Meers wurde durch die üppige Vermehrung und Ausbreitung der Corallen erzeugt (h). Muscheln trugen ebenfalls und tragen noch heut zu Tage zur Bildung neuer Küsten und Inseln bey. Schöpf sahe bey York in Virginien eine mit etwas Sand und Letten vermischte Muschelbank unter einem Sandbette von ohngefähr 30 Fuss Tiefe. Die Muscheln waren nicht versteinert und es fanden sich keine Arten darunter, welche nicht jetzt noch an der östlichen Küste von Amerika beynahe überall angetroffen werden (i). Aehnliche Muschelberge, die sich in Bohus finden, beschreibt Linné in seiner Westgothischen Reise. Diese liegen auf dem festen Lande an manchen Orten

(h) Biol. Bd. 2. S. 155. 437.

(i) Schöpf's Reisen in den vereinigten Nordamerikan. Staaten. Th. 2. S. 127.

Orten fast eine viertel Schwedische Meile von der See, aber gleich unter der seichten Dammerde; ihre Schaalen sind unverändert, und bestehen ebenfalls aus solchen Arten, deren Originale noch an der Schwedischen, Norwegischen, Englischen und Französischen Küste leben.

In dem Clima können Ursachen, welche gering zu seyn scheinen, sehr wichtige Veränderungen hervorbringen. Baco erzählt, daſs zu der Zeit, als Gascogne unter Englischer Herrschaft stand, dem Könige von den Einwohnern von Bourdeaux und den umliegenden Gegenden eine Schrift mit der Bitte übergeben sey, das Verbrennen der Heiden in Sussex und Hampton zu verbieten, weil daraus am Ende des Aprils ein Wind entstände, der ihren Weinbergen nachtheilig wäre (k). Die Geschichtschreiber des Kriegs zwischen den Venetianern und Uscochen versichern, die Einwohner von Zeng hätten groſse Feuer in den Wäldern angezündet, und dadurch einen heftigen Wind erregt, der die feindlichen Schiffe verhinderte zu landen, und sie zuweilen zu Grunde richtete (l). Ist es also nicht wahrscheinlich, daſs das Clima auch von der lebenden Natur sehr abhängig ist, und daſs keine wichtige Revolutionen in der letztern ohne gleich-

(k) Baconi hist. vent.

(l) Fortis Reise in Dalmatien. Th. 2. S. 159.

gleichzeitige Veränderungen des erstern statt finden?

Diese Vermuthung wächst fast bis zur Gewifsheit, wenn man erwägt, was das Clima Italiens und der Gegenden am schwarzen Meere noch zu den Zeiten des August und seiner Nachfolger war, und was dieses jetzt ist. VIRGIL spricht von den Flüssen Calabriens und JUVENAL von der Tiber als zugefroren. Laurentinum am Ausflusse der Tiber hatte zu den Zeiten des PLINIUS keinen so gelinden Winter, um Myrthen, Oel- und Lorbeerbäume zu beherrbergen, da doch die letztern jetzt in England ausdauern. VIRGIL giebt Mittel an, das Vieh vor dem Schnee und Eise zu schützen, und AELIAN, den Aal unter dem Eise zu fangen, Mittel, die jetzt in Italien ganz überflüssig sind. OVID beschreibt das schwarze Meer als so stark im Winter gefroren, dafs die Sarmater darüber fuhren; in dem jetzigen Temeswar fror, seiner Beschreibung nach, der Wein, und man theilte ihn stückweise aus. Alles dies pafst jetzt nicht mehr auf jene Gegenden (m). Aber woher diese Veränderungen, als von dem Aushauen der grofsen Waldstrecken, dem Austrocknen der vielen Sümpfe, und der Cultur der Wüsteneien, woraus zu den Zeiten der

(m) Vergl. MANN, Hist. et commentat. Acad. scient. Theodoro-Palat. Vol. VI physicum.

der Römer gröſstentheils das nördliche Europa bestand? Frankreich hatte noch im Jahre 1543 so harte Winter, daſs der Wein, nachdem er mit Aexten zerhauen war, den Soldaten in Körben zugetheilt werden konnte (n). Einen noch neuern Beweis giebt Pensylvanien, in welchem schon seit der kurzen Zeit, da es urbar gemacht ist, sowohl die Winterkälte, als die Sommerhitze weit gelinder geworden ist (o).

Holzungen äussern auch einen groſsen Einfluſs auf die Menge des fallenden Regens. Seitdem auf den capverdischen Inseln und auf Barbados die ehemals bewaldeten Höhen ihrer Bäume beraubt sind, regnet es dort oft in mehrern Jahren nicht, und von eben diesem Mangel an Holzungen rührt es auch her, daſs in Aegypten der Regen eine so groſse Seltenheit ist.

§. 4.

Veränderungen des Clima müssen wieder gegenseitig den wichtigsten Einfluſs auf die lebende Natur äussern. Hiermit stimmt auch die Geschichte überein. Julius Cäsar erwähnt eines Thiers

(n) De Serres inventaire general de l'Hist. de France. Vol. 2. p. 231. Zimmermann's geogr. Gesch. des Menschen. B. 3. S. 210.

(o) Bergmann a. a. O. S. 210.

Thiers unter dem Namen Urus (p), der ältere Plinius eines Bison (q), und Oppian eines Piston (r), die nichts anders als Auerochsen (Bos taurus) oder Bisonten (Bos Bison) gewesen seyn können. Der Urus des Cäsar lebte im Hercinischen Walde, der Bison des Plinius ebenfalls in Germanien, und der Piston des Oppian bey den Pistonern in Thracien. Aber jetzt giebt es in diesen Ländern keine Auerochsen und keine Bisonten mehr. Polen und Litthauen sind die einzigen Gegenden von Europa, wo dieselben noch gefunden werden (s).

Ein anderes Thier, das jetzt keine andere Theile von Europa als Liefland, Preussen, Curland, Polen und Litthauen bewohnt (t), das sich aber zu den Zeiten des Julius Cäsar ebenfalls im Hercinischen Walde aufhielt (u), ist das Elenn (Cervus Alces).

Ferner beschreibt Cäsar ein Thier, das zu seiner Zeit in den grofsen Waldungen von Deutschland einheimisch war, und welches kein anderes als

(p) J. Caesar de bello Gall. L. VI. C. XXVIII.
(q) C. Plinii nat. hist. L. VIII. C. XV.
(r) Oppian. Cyneget. L. II. l. 160.
(s) Zimmermann a. a. O. B. 1. S. 153. B. 2. S. 84.
(t) Zimmermann ebendas. B. 1. S. 263. 264.
(u) J. Caesar l. c. C. XXVII.

als das Rennthier (Cervus Tarandus) seyn kann (v). Ja, noch vierzehnhundert Jahre nachher spricht GASTON PHOEBUS, der Verfasser eines Jagdbuchs, von dem Rennthiere unter dem Namen Rangier oder Ranglier, als einem Wildprett, welches damals in den Wäldern von Frankreich einheimisch war (w). Und wo ist jetzt der Aufenthalt dieses Thiers? Erst jenseits dem 61ten Grade der Breite fängt derselbe heut zu Tage in Europa an (x).

In neuern Zeiten haben sich die Bieber immer mehr aus den Ländern der wärmern Zone entfernt. Ehedem fand man sie am schwarzen Meere, in Italien, Aegypten und Persien. Jetzt gehen sie nicht weiter nach Süden, als bis zum 43ten Grade nördlicher Breite (y).

So wie sich diese Thiere von Süden nach Norden zurückgezogen haben, so sind andere aus südlichern Gegenden nach den nördlichen Ländern herübergewandert. Der Liguster - Sphinx (Sphinx ligustri L.) und der Todtenkopf (Sphinx atropos L.), zwey Arten von Schmetterlingen, die

(v) J. CAESAR l. c. C. XXVI.

(w) LA venerie de GASTON PHOEBUS, imprimé à la suite de celle de JACQUES DUFOILLOUX. Paris. 1614. p. 97.

(x) ZIMMERMANN a. a. O. B. 1. S. 260.

(y) ZIMMERMANN a. a. O. S. 272.

die eigentlich die südlichen Theile von Europa und Nordafrika bewohnen, scheinen seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts in Deutschland weit gemeiner geworden zu seyn (z). Eine ähnliche Veränderung hat sich in Nordamerika mit dem Aufenthalte des Virginischen Beutelthiers ereignet, das sich in neuern Zeiten auf der südlichen Seite des Delaware in Neu-Yersey eingefunden hat (a).

§. 5.

Aber nicht nur die lebende und die leblose Natur verändert sich wechselseitig; auch die einzelnen Arten und Individuen der lebenden Organismen stehen in einer Wechselwirkung, bestimmen und beschränken einander bey ihrer Verbreitung. Vögel folgen der Cultivirung und werden in neuen Gegenden einheimisch. Der Kreutzschnabel (Loxia curvirostra) folgte dem Apfel nach England. Glenco in den Hochländern von Schottland hatte keine Rebhühner, und Siberien keine Sperlinge, bis in jener Gegend Korn gebauet, und

(z) Zimmermann a. a. O. B. 3. S. 212. — Die Blatta Orientalis L. soll ebenfalls aus dem Orient nach Europa gekommen seyn. Ich weiſs aber nicht, worauf sich diese Behauptung stützt. Schon Matthiolus, der vor mehr als 200 Jahren schrieb, erwähnt jenes Thiers.

(a) Biol. Bd. 2. S. 175.

und in diesem Lande die ungeheuren. Wüsten desselben urbar gemacht wurden. Der Reisammer, der zu Cuba einheimisch ist, verläſst jährlich, seitdem in Carolina Reisfelder sind, in Myriaden jene Insel, um an der Erndte in Carolina Theil zu nehmen (b).

§. 6.

Ehe wir jetzt weiter gehen, müssen wir eine Schwürigkeit, die uns im Wege zu stehen scheint, wegräumen. Bey den Thatsachen nehmlich, die wir bisher zum Beweise der Abhängigkeit des Clima von der lebenden Natur und einzelner Theile der letztern von andern angeführt haben, war immer der Mensch die erste Triebfeder. Alles aber, was von diesem der Natur aufgedrungen wird, ist unbeständig und von kurzer Dauer. Es giebt eine Insel, die einem irdischen Paradiese glich, so lange die Spuhren des Fleisses von mehr als 30000 Menschen, denen sie einst zum Wohnplatze diente, auf ihr übrig waren. Diese ist Tinian. Krankheiten und Barbarey entvölkerten sie, und schon nach dem vierten Theile eines Jahrhunderts war dieses Eden in eine Wüste verwandelt (c). So kehrt alles in die Hand

(b) Pennant's Thiergesch. der nördl. Polarländer. Th. 1. S. 8.

(c) E. Marchand's Reise um die Welt. B. 2. Kap. 7.

Hand der Natur zurück, sobald die Thätigkeit des Menschen zu erschlaffen anfängt. Daſs also Veränderungen der lebenden Natur Einfluſs auf das Clima äussern, daſs dieses wieder auf die lebende Natur einwirkt, daſs der Aufenthalt und die Verbreitung einzelner Arten von Thieren und Pflanzen durch andere Arten verändert wird, folgt allerdings aus den angeführten Thatsachen. Allein es läſst sich in Zweifel ziehen, ob diese Veränderungen auch ohne Zuthun des Menschen erfolgt seyn würden, und dem Gange der sich selber überlassenen Natur gemäſs sind.

Diese Schwürigkeit ist indeſs gehoben, sobald sich zeigen läſst, daſs ähnliche Veränderungen, wie der Mensch in dem Organismus der Erde hervorbringt, endlich auch ohne seine Hülfe erfolgen. Dieser verändert das Clima durch Austrocknen der Sümpfe und Aushauen der Wälder. Aber daſs die Natur, sich selber überlassen, ebenfalls stehende Gewässer in Land verwandelt, haben wir schon oben gesehen, und daſs auch die Vegetation der Wälder ein gewisses Ziel hat, beweisen die Orkneys-Inseln, und die Schettländischen Inseln. In dem Kirchsprengel St. Andrew auf den Orkneys, in North Maven und zu Foela auf den Schettländischen Inseln, wo jetzt gar kein Holz mehr gezogen, und selbst niedriges Gebüsch nur mit groſsen Schwürigkeiten

ten unterhalten werden kann, werden oft ansehnliche Strecken Landes mit Ueberbleibseln grofser Bäume angefüllt entdeckt, und dies geschieht gewöhnlich, wenn ein heftiger Sturm die darauf liegenden Sandschichten weggewehet hat. Sie liegen in einem morastigen Boden, oft 10 Fufs unter dem Torf. Einige stehen aufrecht, wie sie gewachsen sind, andere liegen horizontal, und zwar so, als ob sie alle durch einen Sturm, oder durch eine Ueberschwemmung umgeworfen wären (d). Warum ist die Vegetation jetzt nicht mehr so kraftvoll in jenen Gegenden? Zum Theil ist wohl der Grund in einer Veränderung des Clima zu suchen. Aber diese Ursache allein ist zur Erklärung jener Thatsachen nicht hinreichend. Denn Norwegen und Notka-Sund sind kälter, als jene Inseln, und doch wachsen in diesen Ländern Bäume von einer ungeheuren Höhe und Dicke (e). Ich glaube daher, dafs der Boden eben sowohl durch Wälder, wie, der täglichen Erfahrung nach, durch den Anbau des Getreides endlich erschöpft wird, und dafs hierin die Hauptursache der erstorbenen Vegetation mancher Gegenden zu suchen ist.

Ferner bringt die Natur ohne Zuthun des Menschen auch in dem Aufenthalte und der Verbrei-

(d) Pennant a. a. O. Th. 2. S. 38.

(e) Biol. Bd. 2. S. 428.

breitung einzelner Arten von lebenden Körpern Veränderungen hervor, indem sie die Wohnorte anderer Arten verändert. Durch den Golfstrohm von Mexico werden die Saamenkörner der Mimosa scandens, Dolichos urens, Guilandina Bonduc und Bonduccella, und anderer Westindischer Gewächse, Amerikanische Schildkröten und Ueberbleibsel von Schiffen bis nach den Hebriden, ja bis nach Norwegen und dem nördlichen Asien getrieben (f). Es ist leicht einzusehen, wie auf diese Art die Verbreitung der Pflanzen, und also auch die der Thiere, die von jener abhängt, ohne Hülfe von Menschenhänden sich verändern kann.

§. 7.

Als ausgemacht können wir also jetzt den Satz annehmen, daſs der Organismus der lebenden Natur eben so wohl, als alles Uebrige, was im Raume und in der Zeit existirt, unaufhörlichen Verwandlungen unterworfen ist. Alle Thatsachen, die wir bisher zum Beweise dieser Metamorphosen angeführt haben, betrafen indeſs nur die Verbreitung der lebenden Körper. Aber sollte nicht auch die Organisation dieser Körper sich ver-

(f) Sloane, Phil. Trans. n. 222. Pennant Voyage to the Hebrides. p. 232. 233. Linnei amoen. acad. Vol. VII. p. 477. Schöpf's Reisen durch die vereinigten Staaten von Nordamerika. Th. 2. S. 399 ff.

verändern? Sollten nicht ganze Arten untergehen, und neue ihre Stelle einnehmen?

Ohnstreitig verhält es sich so. Wo ist jetzt der Bonasus der Alten, ein Thier, das sich in Päonien aufhielt, die Gestalt des Ochsen, die Mähne des Pferdes und einwärts gebogene, zum Kampfe untaugliche Hörner hatte, und auf der Flucht einen brennenden Unrath weit von sich warf (g)? Wo das Scandinavische Thier Machlis, das dem Elenn ähnlich war, aber nicht niederknien konnte, und deswegen gelehnt an einem Baume schlief (h)? Doch, warum suchen wir auch Beweise in den Schriften der Alten, deren Beschreibungen freylich zum Theil blos auf Hörensagen beruhen, da selbst die neuere Geschichte Beyspiele von untergegangenen Arten enthält? Die Gattung des Alpensteinbocks hat sich in der Schweitz seit 200 Jahren so vermindert, dafs dieses Thier vielleicht in einigen Jahrhunderten dort nicht mehr vorhanden seyn wird (i); die des Dudu (Didus ineptus L.) ist wahrscheinlich schon verschwunden (k). Unter den Pflanzen sind ver-

muth-

(g) Aristotelis hist. anim. L. II. C. 5. Plinii nat. hist. L. VIII. C. 15.

(h) Plinius l. c.

(i) Saussure's Reisen durch die Alpen. Th. 3. S. 176.

(k) Blumenbach's Abbildungen naturhistorischer Gegenstände. H. 4. n. 35.

muthlich die Disa longicornis, Serapias tabularis, das Origanum Tournefortii und die Fagraea Ceylanica im Begriffe, sich zu verliehren. Die beyden ersten wurden von THUNBERG blos auf einem einzigen Fleck des Tafelberges am Vorgebirge der guten Hoffnung entdeckt; das dritte fanden TOURNEFORT und SIBTHORP nur auf einem einzigen Felsen der kleinen Insel Amorgos im Archipelagus des mittelländischen Meers; die vierte traf THUNBERG nur einmal an einer einzigen Stelle auf Ceylon, und sonst nirgends, an. Die Fagraea Ceylanica war auch den Einwohnern von Ceylon so unbekannt, dafs sie keinen inländischen Namen dafür anzugeben wufsten (l). Keine Gattung aber kann aus der lebenden Natur verschwinden, ohne dafs die Organisation der letztern dadurch verändert wird; der Untergang einer Art mufs nothwendig die Entstehung einer andern zur Folge haben. So werden vielleicht neue Thiere und Pflanzen erzeugt, die wir als neu entdeckte in unsere Verzeichnisse der Naturprodukte eintragen, denen aber eigentlich der Name neu entstandene gebührt.

Solche Arten, die schon in den ersten Zeiten der Menschengeschichte vorhanden waren, und sich bis auf den heutigen Tag fortgepflanzt haben, sind zum Theil von ihrer ehemaligen Gestalt

(l) Neue Abhandl. der Schwed. Akad. Th. 3. S. 125.

stalt beträchtlich abgewichen. Selbst der Mensch hat nicht mehr ganz dieselbe Bildung, die er in dem Zeitalter besafs, aus welchem die Aegyptischen Mumien herrühren. An vielen dieser ältesten Ueberbleibsel des frühern Menschengeschlechts sind die Schneidezähne nicht, wie bey uns, einem Meisel, sondern einem abgestumpften Kegel ähnlich, und gleich den Backenzähnen mit einer platten Krone versehen. Die Eckzähne haben nicht eine Spitze, sondern sind oben so breit und platt, dafs sie sich blos durch ihre Lage von den Backenzähnen unterscheiden lassen. Das Gesicht ist länglicht, aber nicht mager; die Stirne niedrig, klein, vorne rund gewölbt, aber auf den Seiten ganz flach gedruckt, und von den Backenknochen und den Schläfen nach dem Scheitel conisch zulaufend; die Nase grofs, und unten breit; der Mund klein; die Lippen sind wulstig aufgeworfen und hervorstehend; die Ohren grofs und hochliegend (m). Was kann der Art nach abweichender von der Gestalt aller jetzigen Menschenracen seyn, als diese Bildung? Würde ein Naturforscher, der eine solche Abweichung zwischen andern Thieren von einerley Geschlechte anträfe, Bedenken tragen,

(m) Blumenbach im Göttingischen Magazin von Lichtenberg u. Forster. Jahrg. 1. S. 1. S. 109 ff.

gen, diese zu einer specifischen Verschiedenheit zu erheben?

§. 8.

Diese Veränderungen können indefs seit jener Zeit, wovon Denkmäler menschlicher Thätigkeit übrig sind, nicht das Ganze der lebenden Natur betroffen haben. Man findet in Aegypten nicht nur Mumien von Menschen, sondern auch von Crocodilen, Ichneumon, Ibis und andern Thieren, die vor zwey- bis dreytausend Jahren, oder vielleicht noch früher, balsamirt sind. Aber die nehmlichen Thiere leben noch jetzt in Aegypten, und haben in diesem langen Zeitraume keine so grofse Veränderungen in ihrer Struktur erlitten, dafs sie ihren Vorfahren ganz unähnlich geworden wären (n). Ereigneten sich also einst totale Verwandlungen aller Arten der lebenden Körper, so müssen diese in weit frühern Perioden, als die sind, zu welchen die Geschichte reicht, gesucht werden.

Die Denkmäler dieser frühern Zeiten sind Fossilien und Versteinerungen, und diese treffen wir in allen Welttheilen, und selbst auf den Gipfeln der höchsten Berge an. De Luc (o) fand sie auf der Spitze des Grenairon, welche 7844 Fufs

(n) Annales du Muséum d'Hist. nat. T. 1. p. 235.

(o) Reisen nach den Eisgebirgen von Faucigny in Savoyen. S. 63.

Fuſs über dem Weltmeere erhaben ist; RAMOND (p) auf dem Montperdu, der höchsten Spitze der Pyrenäen; ULLOA (q) auf einem Berge in der Kette der Andes, in der Peruanischen Provinz Guanca-Velica, 13200 Fuſs über der Meeresfläche; MOLINA (r) auf dem Gipfel des groſsen Descabesado, welcher mitten in der Kette der Andes steht, und, wie jener Schriftsteller glaubt, dem Chimborasso an Höhe nichts nachgiebt; SCHÖPF (s) im nördlichen Amerika; SCHOUSBOE (t) und HORNEMANN (u) im nördlichen, und PATTERSON (v) im südlichen Afrika (w).

Jene

(p) Annales du Mus. d'Hist. nat. T. III. p. 76.

(q) LE GENTIL's Reisen in den Indischen Meeren. S. 137. 138, in der Neuen Samml. von Reisebeschreibungen. Th. 2. Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1770. Hist. p. 25.

(r) Nat. Gesch. von Chili. S. 48.

(s) Reisen durch die vereinigten Nordamerikan. Staaten. Th. 1. S. 287, und an mehrern andern Stellen.

(t) Beobachtungen über das Gewächsreich in Marocko. Th. 1. S. VII.

(u) Tagebuch seiner Reise von Cairo nach Murzuck, an mehrern Stellen.

(v) Reise in das Land der Hottentotten. Uebers. von FORSTER. S. 110.

(w) Viele ältere Beobachtungen der Art sind in BUFFON's Supplem. à l'Hist. nat. T. V. p. 288, und

 BERG-

Jene Denkmäler der Vorwelt finden sich aber nicht nur auf der Oberfläche, sondern auch im Innern der Erde. Zu Paraguay, ohnweit dem Plataflusse, traf man hundert Fuſs tief in einem sandigen Boden das Gerippe eines unbekannten vierfüſsigen Thiers an, worauf wir unten zurückkommen werden. Nach RAMAZZINI's Berichte (x) erblickt man zu Modena beym Brunnengraben von der Oberfläche der Erde an bis zur Tiefe von 14 Fuſs Ueberbleibsel einer alten Stadt; dann folgt ein weisser, fester Boden, hierauf eine schwarze, mit Sumpfrohr vermischte Erde, und so wechseln Schichten von schwarzer und weisser Erde, worin Aeste, Blätter und Rinden von Bäumen vorkommen, mit einander ab, bis man in einer Tiefe von 28 Fuſs zu einer Kreidenlage gelanget, die eine Dicke von 11 Fuſs hat und eine Menge Muschelschaalen enthält; diese ruhet wieder auf einer zwey Fuſs dicken Schichte von Sumpferde voll Binsen, Zweigen und Blättern; dann kömmt von neuem eine Lage von Kreide, die sich bis zur Tiefe von 52 Fuſs erstreckt; und so wechselt noch einmal eine Schichte von Sumpferde mit einer Kreidenschichte, und diese wieder mit Sumpferde ab, bis man endlich zu einem, mit Meeresprodukten vermischten Sand-

BERGMANN's physikal. Erdbeschreibung. 3te Aufl. B. 1. S. 247 ff. gesammelt.

(x) In Opp. p. 251.

Sandboden kömmt, worin zuweilen auch grofse Thierknochen und Holzkohlen gefunden werden. In den Steinkohlengruben von Whitehaven zu Cumberland sind sogar mehr als 2000 Fufs unter der Meeresfläche Pflanzenschiefer ausgegraben (y).

Diese Thatsachen beweisen, dafs die Ueberbleibsel der lebenden Natur, die wir auf den Höhen und im Innern der Erde finden, von gleichem Alter mit der Oberfläche des jetzigen festen Landes seyn müssen, und hieraus folget weiter, dafs sich über die frühere Geschichte der lebenden Natur nichts bestimmen läfst, so lange wir über die Entstehung und Bildung der Erde überhaupt in Ungewifsheit sind. Von diesem Punkte werden wir daher jetzt ausgehen.

§. 9.

Alle Beobachtungen über die Struktur des Innern der Erde kommen darin überein, dafs dieses aus verschiedenen Lagen von Stein- und Erdarten besteht. Diese Lagen können nur auf einem doppelten Wege gebildet seyn: entweder durch Schmelzung, oder durch Niederschläge. Welche dieser Entstehungsarten aber auch statt gefunden haben mag, so ist es doch gewifs, dafs die untere Schichte früher vorhanden gewesen seyn

(y) Blumenbach's Handb. der Nat. Gesch.

seyn mufs, als die obere, wenn nicht locale Ursachen eine gänzliche Umkehrung derselben bewirkt haben. Mit Hülfe dieses Satzes wird sich daher das relative Alter der verschiedenen Erdlagen bestimmen lassen.

Alle jene Beobachtungen kommen ferner in dem Resultat überein, dafs die Grundlage, gleichsam das Gerippe der Erdrinde, aus Steinarten besteht, die keine Spuhr von Ueberbleibseln lebender Körper enthalten (z).

Diese Steinarten sind: der Granit, Gneis, Glimmerschiefer, ursprünglicher Thonschiefer und Kalkstein, Urtrapp, Serpentin, Quarz, Topas, ursprünglicher Kieselschiefer, und Urgyps.

Der älteste von diesen ist der Granit. Ihm gebührt daher vor allen andern der Name des Urgebirges. Da, wo die erste Anlage desselben unverändert geblieben ist, findet man ihn in Schichten oder Bänken gelagert (a). Die Gipfel der

(z) Saussure's Reisen durch die Alpen. Th. 2. S. 325. Ferber, Mém. de l'Acad. des sc. de Berlin. 1790 et 91. p. 151. 153.

(a) Pallas Reise durch versch. Provinzen des Russischen Reichs. Th. 3. S. 227. Saussure's Reisen durch die Alpen. Th. 1. S. 114. Th. 2. S. 322. Schachmann's Beobacht. über die Gebirge bey Königsheim. S. 8.

der Berge, die aus ihm gebildet sind, machen die erhabensten, aber auch zugleich die dürresten Theile der Erdfläche aus, ragen mit ihren schroffen, ewig beeisten Gipfeln und ihren nackten, steilen Wänden hoch über die Wolken empor, und enthalten die Quellen der gröfsten Flüsse des Erdbodens. In manchen Gegenden, z. B im Königreiche Kaschimir bey Tibet, und um Quito im südlichen Amerika, bilden ihre Rücken weite, unwirthbare Ebenen, von welchen nach allen Seiten Zweige ausgehen.

Auf und an den Granitgebirgen liegen die übrigen genannten Steinarten in grofsen, doch gewöhnlich sanften, mit Wäldern bedeckten Gebirgen. Ihr Hauptbestandtheil ist Thon. Sie bilden Schichten, die meist sehr mächtig sind, und seltener horizontal, als senkrecht fallen. Gewifs ist es, dafs sie nach dem Granit entstanden sind, da

S. 8. 9. 11. Charpentier's mineralog. Geographie der Chursächsischen Lande, an verschiedenen Stellen. Palasseau Mineralogie des Pyrénées. p. 155. Ferber, Act. Acad. sc. Petropol. 1782. P. 2. p. 201 Von Buch's geognostische Beobachtungen auf Reisen durch Deutschl. u. Italien angestellt. B. 1. S. 245. Jameson's mineralog. Reisen durch Schottland u. die Schottischen Inseln. Uebers. von Meuder. S. 19. Link's geolog. u. mineralog. Bemerkungen auf einer Reise durch das südwestl. Europa. S. 25.

da sie allenthalben, wo nicht locale Ursachen, z. B. Umsturz eines Berges, die Ordnung der Schichten verändert haben (b), auf diesem, nie unter demselben gefunden werden (c). Wahrscheinlich ist es, dafs sie bald nach der Entstehung des Granits, als dieser noch nicht ganz erhärtet war, erzeugt wurden, weil man Gneis mit eingemischtem Granit, und Granit mit eingemischten Schieferstücken findet, und weil der Granit oft so unmerklich in den Gneis übergeht, dafs sich keine genaue Gränzlinie zwischen ihnen angeben läfst (d).

Die angeführten Gebirgsarten bestehen aus Kieselerde, Thonerde, Bittersalzerde, Kalkerde, Metallkalken, besonders Eisenoxyd, und einigen Säuren. Unter diesen Säuren kömmt häufig die Kohlensäure vor. Keine jener Steinarten aber enthält flüchtiges Laugensalz und Phosphorsäure. Diese zeigen sich erst in den Erden und Steinen, die von späterer Entstehung sind.

Aus den bisherigen Thatsachen würde sich jetzt schon ein merkwürdiges Resultat in Beziehung

(b) Ferber, Nov. Act. Petropol. T. 1. p. 297 sq.

(c) Saussure's Reisen durch die Alpen. Th. 1. S. 113. 114. Ferber, Act. Petropol. 1782. P. 2. p. 208.

(d) Haidinger in den physikal. Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien. 2ten Jahrg. 2tes Quart. S. 42.

hung auf den frühern Zustand der lebenden Natur ziehen lassen, wenn wir darüber in Gewifsheit wären, ob die angeführten Gebirgsarten dem Wasser, oder dem Feuer ihr Entstehen verdanken. Fände nehmlich das Erstere statt, so würde folgen, dafs bey der Entstehung jener Gebirge entweder noch gar keine lebende Wesen, oder nur erst Infusionsthiere vorhanden waren, und liesse sich darthun, dafs auch diese microscopische Thierwelt damals noch fehlte, so würde sich weiter schliessen lassen, dafs Kieselerde, Kalkerde, Bittersalzerde, Thonerde, Metalle und die Basen aller Säuren, nur den Phosphor ausgenommen, früher waren, als lebende Körper.

Dafs alle blättrige Felsarten, und namentlich der Kalkstein, durch Crystallisation im Wasser entstanden sind, ist eine, keinen vernünftigen Zweifeln ausgesetzte Meinung. Nur über die Entstehungsart des Granits können Zweifel statt finden. Doch kommen auch bey diesem mehrere Umstände vor, welche für die Bildung desselben durch Präcipitation aus dem Wasser sprechen. Wir haben gesehen, dafs er ebenfalls in Schichten gelagert ist. Er geht in manchen Gegenden, wo er dem Gneis zur Unterlage dienet, so unmerklich in diesen über, dafs sich keine Gränze zwischen ihm und dem letztern angeben läfst (e); man

(e) Charpentier's mineralogische Geographie der Chursächsischen Lande. S. 390.

man findet Gneis mit eingemischtem Granit (f); der Gneis aber ist häufig mit Kalk vermischt, und der Kalk mit Gneisadern durchzogen (g); überhaupt gehen fast alle Gebirgsarten, nur den Porphyr und die Trappformation ausgenommen, allmählig in einander über (h). Räumt man also die Entstehung des Kalks durch Niederschläge aus dem Ocean der Vorwelt ein, so läſst sich auch eine gleiche Entstehungsart des Gneis und des Granits nicht läugnen. Noch einen andern Umstand, welcher diese Meinung bestätigt, entdeckte SAUSSURE in der Gegend von Valorsine. In dem dortigen Hornsteine befanden sich an denen Stellen, wo er dem Granit am nächsten ist, Spalten von verschiedenen Breiten, die mit einem Granit angefüllt sind, der in ihrem Innern erzeugt und geformt seyn muſs. Aehnliche Beobachtungen machte eben dieser Naturforscher auch zu Lyon und zu Saumur in Auxois (i). Der Granit jener Spalten konnte unmöglich anders, als durch das Eindringen eines granithaltigen Wassers gebildet worden seyn. Da nun die Bestand-

(f) CHARPENTIER a. a. O.

(g) CHARPENTIER. S. 85. 127. 174 und an mehrern andern Stellen.

(h) VON BUCH's geognostische Beobachtungen. B. 1. S. 56.

(i) SAUSSURE a. a. O. Th. 2. S. 317 ff.

standtheile des Granits der Crystallisirung durch das Wasser fähig sind, warum tragen wir denn Bedenken, den ersten Ursprung jener Gebirgsart aus eben dieser Ursache zu erklären? Zu diesen Gründen kömmt endlich noch der Umstand, dafs man in einer der einfachen Steinarten, aus welchen der Granit zusammengesetzt ist, dem Quarz, oft Wassertropfen eingeschlossen findet (k). Wie wäre dies möglich, wenn sich der Granit auf einem andern, als dem nassen Wege, gebildet hätte? Ich weifs zwar, dafs Ferber in den Chalcedonkugeln, die sich, nach seinem Vorgeben, in einer vulcanischen Schichte des Euganäischen Gebirges befinden sollen, ebenfalls Wasser beobachtet hat. Aber wenn auch diese Schichte in der That vulcanischen Ursprungs ist, so können doch unmöglich die Chalcedonkugeln durch das Feuer hervorgebracht seyn.

Die ursprünglichen Gebirge wurden also auf eine solche Art gebildet, dafs, wenn bey ihrer Entstehung schon lebende Körper vorhanden gewesen wären, viele von diesen nothwendig hätten versteinert werden, oder doch Merkmale ihrer Gegenwart zurücklassen müssen. Alle jene Steinarten enthalten aber keine Petrefakten. Die Zeit kann die Spuhren derselben nicht verwischt haben:

(k) Act. Hafniens. Vol. V. p. 200.

haben: denn in jenen Felsarten sind dünne Steine, zarte Schichten und Crystalle von der Feinheit der Seide aufs vollkommenste erhalten; um so mehr hätten also starke Muscheln der Zerstöhrung widerstehen müssen (l). Bey der Bildung der ursprünglichen Gebirge existirten folglich entweder noch gar keine lebende Wesen, oder nur erst Infusionsthiere, von deren Daseyn keine Spuhr zurückbleiben konnte. Doch auch Infusionsthiere können damals schwerlich schon vorhanden gewesen seyn. Es müfste sich flüchtiges Laugensalz in den frühern Gebirgsarten finden, wenn dies der Fall gewesen wäre. Wir können daher schliessen, dafs Kieselerde, Kalkerde, Bittersalzerde, Thonerde, und, ausser dem Phosphor, die Basen aller übrigen Säuren, namentlich Kohlenstoff, früher waren, als lebende Körper.

§. 10.

Wir gehen jetzt weiter in der Betrachtung der Gebirgsschichten, und wenden uns zu den Uebergangsgebirgen, den Flötzgebirgen und den aufgeschwemmten Erdlagen. Zu den ersten gehören: die Grauwacke, der Grauwackenschiefer, der Uebergangskalkstein, der Uebergangstrapp und die neuere Formation des Kieselschiefers; zur zweyten der Sand-

(l) Saussure a. a. O. Th. 2. §. 605.

Sandstein, der Flötzkalk, die Kreide, der Gyps, das Steinsalz, die Steinkohlen und der Flötztrapp; zu den letztern der Thon, Sand, Kalktuff, die Braunkohlen und der Torf.

Alle diese Substanzen tragen die deutlichsten Merkmale der Entstehung durch Niederschläge an sich. Ihre Schichten sind unter einander parallel, aber nicht nach ihrer specifiquen Schwere geordnet. Oft liegen sie horizontal, oft aber sind sie auch unter jedem andern Winkel gegen den Horizont geneigt. Die ältesten, welche aus Kalkstein bestehen, der unmittelbar auf den ursprünglichen folget, enthalten Versteinerungen von Polypen und Schaalthieren, doch nur erst in sehr geringer Menge (m). Zwischen ihnen findet sich diejenige, von den uranfänglichen merklich verschiedene Art von Thonschiefer, die wir oben mit dem Namen des Grauwackenschiefers belegt haben. Hier fangen nicht nur ebenfalls Ueberbleibsel von Thierpflanzen und Mollusken, sondern auch von Farrnkräutern und andern Phytozoen an, sich zu zeigen. Die Zahl dieser Organismen mehrt sich in den Gebirgsarten der Flötzformation, doch auch hier nur erst stufenweise. Der älteste Flötzkalk, welcher entweder unmittel-

(m) Ferber, Mém. de l'Acad. des sc. de Berlin. 1790 et 91. p. 155 sv.

telbar auf die Grauwacke folgt, oder von dieser blos durch die erste Sandsteinformation getrennt ist, enthält auch noch erst wenig Versteinerungen. In demselben liegt aber oft ein kupferhaltiges Flötz, worin Skelette von Fischen mit andern wirbellosen Seethieren vorkommen. Nach der Bildung dieser Gebirgsarten erfolgte der Niederschlag eines Gypsflötzes, und einer Sandsteinlage, dessen Ursache zugleich grofse Veränderungen in der lebenden Natur bewirkte, indem viele der frühern Arten von Meerthieren in den folgenden Schichten von Muschelkalk und Kreide jetzt verschwanden, und an deren Stelle neue erschienen, welche nicht in den vorhergehenden Schichten gefunden werden. Hierauf trat eine Periode ein, in welcher eine zahllose Menge zertrümmerter Phytozoen und Pflanzen auf den Meeresboden kam. Jetzt bildeten sich die Steinkohlenflötze, zwischen welchen Schiefer mit Abdrücken von Pflanzenthieren und Vegetabilien befindlich sind. In allen diesen Schichten kömmt aber noch keine Spuhr von Landthieren vor. Grofs ist dagegen die Menge von Knochen vierfüfsiger Thiere, die man in den letzten Erdlagern von Sand, Mergel und Kalktuff antrifft.

Hier ist eine neue, an Folgerungen sehr fruchtbare Reihe von Thatsachen. Wir sehen jetzt, dafs die Bildung der lebenden Natur von Poly-

Polypen und Mollusken, also von den untersten Stufen der Organisation anfing, von diesen zu den Pflanzen, und erst dann zu den Landthieren fortschritt. Ein ähnlicher Fortgang vom Einfachern und Zusammengesetztern findet aber noch heut zu Tage bey der Erzeugung aus formloser Materie in Aufgüssen von vegetabilischen und animalischen Substanzen statt (n). Die ganze lebende Natur wurde also durch eine Kraft hervorgebracht, die noch jetzt auf gleiche Art wirksam, aber freylich in ihren Wirkungen weit beschränkter ist, als in den Zeiten der Urwelt.

Jene Kraft ist die Lebenskraft. Keine Kraft läfst sich als absolut unwirksam denken. Nun aber finden wir keine Spuhren von Wirkungen der Lebenskraft im Granit und den übrigen Urgebirgen. War also etwa jene Kraft bey der Bildung dieser Gebirge noch nicht vorhanden? Oder befand sie sich damals in einem gebundenen Zustande? Diese Fragen führen auf das Problem vom ersten Ursprunge alles Lebens. Um dasselbe zu lösen, müssen wir den, im zweyten Buche dieses Werks (o) bewiesenen Satz zu Hülfe nehmen, dafs mehrere, bis jetzt noch unzerlegte Stoffe, namentlich Kohlenstoff, Eisen, Kiesel-

(n) Biol. Bd. 2.

(o) S. 483 ff.

selerde, Kalkerde und Bittererde, im lebenden Körper blos aus Wasser und athmosphärischer Luft erzeugt werden. Wir müssen uns ferner erinnern, dafs eben diese Stoffe in den Urgebirgen enthalten sind, und also früher vorhanden gewesen seyn müssen, als Thiere, Zoophyten und Pflanzen waren. Wir müssen endlich annehmen, dafs der Kohlenstoff, die Metalle und Erden, die sich in den Urgebirgen befinden, nicht von jeher als solche vorhanden gewesen sind, sondern aus einfachern Grundstoffen zusammengesetzt worden, indem die entgegengesetzte Voraussetzung auf die Hypothese eines allgemeinen Auflösungsmittels, worin alle Bestandtheile der Gebirgsarten vor ihrer Präcipitation zu gleicher Zeit enthalten waren, also auf eine, mit chemischen Gesetzen ganz unvereinbare Meinung führt. Aus diesen Sätzen folgt nun, dafs die Erde in ihrem ursprünglichen Zustande gleiche Produkte hervorbrachte, wie in spätern Zeiten, als sich lebende Körper auf ihr erzeugten, von diesen gebildet wurden. Aber gleiche Wirkungen setzen gleiche Ursachen voraus. Da wir also keine andere Kraft kennen, welche Kohlenstoff, Metalle und Erden aus einfachern Stoffen zusammenzusetzen vermag, als die Lebenskraft, so ist es wahrscheinlich, dafs diese es auch war, welche den Grundstoffen der Urgebirge ihr Entstehen gab.

So wie es für die Wärme einen gewissen Zustand giebt, den wir mit dem Namen des Gebundenseyns derselben bezeichnen, so fand daher auch für die Lebenskraft in den frühesten Zeiten der Erde ein ähnlicher Zustand statt. Aber Gebundenseyn der Wärme ist nicht aufgehoben, sondern nur anders modificirte Thätigkeit derselben. Eben diese Bewandnifs mufs es in jenen Zeiten mit der Lebenskraft gehabt haben. Leben war damals ein Attribut der ganzen Erde; der Charakter dieses Zustandes war damals vielleicht auch in der Struktur der Erde noch deutlich ausgedrückt (p); es fand noch keine Trennung zwischen dem Lebendigen und Leblosen statt; diese entstand erst, als sich einzelne Organismen von der Erde losrissen, und kleinere, in sich geschlossene Welten darstellten. Aber auch jetzt noch ist der Gegensatz des Lebendigen und des Leblo-

(p) Metallurgi passim vulgari ratione venas pro truncis ramisque habent, quasi vegetatione crevissent: scilicet quia delineatas a mensoribus hanc speciem aliquando praebere vident. Nec dubium est, cum prima telluris tenerae stamina duceret sapientissimus conditor, aliquid formationi animali aut plantae simile contigisse, sed incendiis et eluvionibus ac ruinis nunc ita detortum perturbatumque in hac superficie et velut cute, ut aegerrime nosci possit. Leibnitii Protog. p. 17. 18.

Leblosen nur für unsern Gesichtspunkt, nicht aber für die Natur vorhanden. Alles, das Universum selber, besitzt Leben: denn wie ist es sonst erklärbar, daſs in der Thätigkeit des Weltalls, welche durch Einwirkungen unterhalten wird, die aus der Unendlichkeit kommen, und in die Unendlichkeit übergehen (q), dennoch Gesetzmäſsigkeit herrscht (r)?

Der erste Ursprung des Lebens überhaupt verliehrt sich also in dem Ursprunge des Universums. Das aber, was uns als lebende Natur erscheint, war ein Produkt der Erde, und das Entstehen und die Stufenfolge in der Entwickelung derselben erfolgte nach demselben Gesetze, nach welchem jedes Individuum, das für unsern Standpunkt lebend ist, Perioden der Erzeugung, des Wachsthums, der Metamorphose und Fortpflanzung durchläuft.

§. 11.

Dies sind die allgemeinern Resultate, die sich aus der Ordnung ergeben, in welcher die Ueberbleibsel ehemaliger lebender Körper in den verschiedenen Gebirgs- und Erdschichten vorkommen. Laſst uns jetzt diese Ueberbleibsel näher unter-

(q) Biol. Bd. 1. S. 33.

(r) Biol. Bd. 1. S. 50.

untersuchen, die Familien, Geschlechter und Arten, zu welchen sie gehören, bestimmen, und sehen, auf welche Folgerungen diese Betrachtungen uns führen werden. Vorläufig müssen wir indeſs einige allgemeine Bemerkungen über den Zustand machen, worin sich jene Reste zeigen.

Man trifft diese Reliquien in einem dreyfachen Zustande an: sie sind entweder durchdrungen von einer fremden Substanz; oder man findet sie in dieser eingeschlossen; oder es ist ein bloſser Abdruck ihrer Form, was von ihnen übrig ist.

Durchdrungen von einer fremden Substanz sind:

1) die wahren Petrefakten, ehemalige lebende Körper, welche in steinartige Massen verwandelt sind;

2) die metallisirten Körper, die mit erzhaltigem Stoff durchzogen sind;

3) die blos calcinirten Körper, oder Fossilien im engern Sinne, Ueberbleibsel von Thieren, die blos ihre Gallerte verlohren haben, und dagegen von fremden Erdtheilen durchdrungen sind;

Zu den Substanzen, worin ehemalige lebende Körper eingeschlossen vorkommen, gehöret vorzüglich der Bernstein.

Bloſse Abdrücke von Thieren, Pflanzen und Zoophyten findet man häufig im Sandsteine, Thonschiefer und andern Steinarten. Sie sind von doppelter Art:

1) Steinkerne, Abdrücke der innern Höhlung von Muscheln, Schnecken und Gehäusen der Würmer und Zoophyten;

2) Spuhrensteine, Typolithen, Abdrükke der äussern Oberfläche ehemaliger lebender Organismen in weichen Steinmassen, die nachher erhärtet sind.

§. 12.

Untersuchen wir jetzt zuerst diejenigen Reste von lebenden Wesen, die in den ältesten Flötzgebirgen vorkommen, und also früher als alle übrige Thiere, Zoophyten und Pflanzen entstanden sind, so ergeben sich mehrere, höchst merkwürdige Resultate. Ehe wir diese aber mittheilen können, müssen wir ein Verzeichniſs der verschiedenen Geschlechter jener Körper vorausschicken.

Von Thierpflanzen gehören hierher:

1) Die

1) Die Encriniten, Zoophyten, welche zunächst an die heutige Familie der Seefedern, und zwar vorzüglich an das Geschlecht Encrinus gränzen, und aus einem einfachen gegliederten Stiele, und einfachen, artikulirten, der Länge nach gespaltenen, auf ihrer innern Seite mit Flossen versehenen, auf dem Gipfel des Stiels rings um eine gemeinschaftliche artikulirte Basis sitzenden, und, bey der gemeinen Art, zusammengeschlagen einer unaufgeblühten Lilie ähnlichen Organen bestehen.

2) Die Pentacriniten, Thierpflanzen, welche ebenfalls dem jetzigen Geschlechte Encrinus verwandt sind, auch aus einem einfachen, gegliederten Stiele bestehen, auf welchem gegliederte, aber vielästige Arme um einen gemeinschaftlichen Mittelpunkt sitzen, und an das vorige Geschlecht durch den Encrinus coralloides (s) gränzen, eine seltene Art von Versteinerungen, deren Stiel aus einer Reihe sehr breiter Glieder (Trochiten) besteht, und deren Kopf dem der gemeinen Encriniten ähnlich ist, nur daſs die Aeste

(s) Andreä's Briefe aus der Schweitz. 2ter Abdruck. S. 4. Versuch einer Beschreibung historischer und natürlicher Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel. St. 7. Tab. 7. g. h. i. k. l. m.

Aeste nicht so regelmäſsig, wie bey den letztern, sondern unordentlich unter einander verschlungen sind.

3) Die Echiniten, Asteriten, Madreporiten u. s. w. Polypen aus den jetzigen Geschlechtern Echinus, Asterias, Madrepora u. s. w. (t).

Hierher gehörige Mollusken sind:

1) Die geraden Tubuliten, gerade, glatte, mit ringförmigen Absätzen, aber keinen Scheidewänden versehene Röhren.

2) Die Doppelröhren (u), zwey gerade, cylindrische, parallele Röhren, die in einer gemeinschaftlichen Scheide eingeschlossen sind.

3) Die Dentaliten, pyramidalische, gekrümmte, der Länge nach gestreifte Körper mit einem Canal ohne Scheidewände.

4) Die Belemniten, conische, vielkammerichte, mit einer dicken Rinde, in deren Queerbruche Strahlen aus dem Mittelpunkte nach der Peripherie laufen, umgebene Röhren.

5) Die

(t) Zu den Thierpflanzen der Vorwelt müssen ohne Zweifel auch die sogenannten versteinerten Schwämme (Fungiten) gerechnet werden.

(u) Bitubulites problematicus. Blumenbach specimen archaeologiae telluris etc. p. 23. Tab. II. fig. 9.

5) Die Orthoceratiten, ebenfalls conische und vielkammerichte, aber mit keiner Rinde bedeckte Röhren.

6) Die Ammoniten und Lituiten, lange, conische, vielkammerichte, spiralförmig gewundene Röhren mit abgesönderten Windungen (v).

7) Die Lenticuliten, Linsensteine, Heliciten, Phaciten, vielkammerichte, spiralförmig gewundene, auf beyden Seiten der Fläche, in welcher sich die Windungen befinden, mit einer nach aussen convexen Schaale bedeckte Gänge.

8) Die Nautiliten, Turbiniten, Strombiten, Bucarditen, Pectiniten, Chamiten, Terebratuliten, Soleniten, Mytuliten, Telliniten u. s. w. Conchylien der Vorwelt, die sich zu den jetzigen Geschlechtern Nautilus, Turbo, Strombus, Buccinum, Cardium, Pecten, Chama, Terebratula, Solen, Mytilus, Tellina u. s. w. bringen lassen.

9) Die

(v) In diesem letztern Zusatze unterscheiden sich die Ammoniten und Lituiten von den Nautiliten, deren äusserstes Gewinde die innern umfaſst und mit diesen verwachsen ist.

9) Die **Pantoffelmuschel** (w), eine Muschel aus der Familie der Austern, von deren beyden ungleichen Schaalen die eine conisch ist, eine stumpfe umgebogene Spitze, Eine platte Seite und der Queere nach gehende Rippen hat, die andere, oder der Deckel, flach, halbcirkelförmig, mit ähnlichen Rippen versehen, und am Rande gezähnt ist.

10) **Die beyden Delucschen Bivalven vom Berge Saleve** (x). Die eine derselben, welche sich der Form der Herzmuscheln nähert, zeichnet sich vorzüglich durch zwey sehr ungleiche Klappen, durch ein grösseres und stärker artikulirtes Schloſs, wie man bey irgend einer bekannten Art der noch lebenden Muscheln antrifft, und darin aus, daſs das Innere der kleinen Klappe dem menschlichen Ohre sehr ähnlich ist. Die andere hat in der Textur der Schaalen einige Aehnlichkeit mit den Schinkenmuscheln (pinna). In der Form aber entfernet sie sich gänzlich von diesen. Die beyden Klappen sind nicht symmetrisch; die eine ist convex

(w) Von Hüpsch's neue in der Nat. Gesch. des Nieder-Deutschland's gemachte Entdeckungen. S. 40.

(x) Saussure's Reisen durch die Alpen. Th. 1. S. 215. Tab. II.

vex und mit groben Höckern besetzt; die andere hingegen ist plattgedrückt, erhebt sich aber doch gegen das Schloſs hin, von welchem kleine Rinnen, die sich in Aeste zertheilen und den Rippen eines Blatts ziemlich gleich kommen, bis ohngefähr über zwey Drittheile der Oberfläche hinlaufen.

Diesem Verzeichnisse müssen wir aber noch eine Bemerkung beyfügen. Wir haben hier die Tubuliten, Doppelröhren, Dentaliten, Belemniten, Orthoceratiten, Ammoniten, Lituiten, und Lenticuliten zu den Mollusken gerechnet. Indeſs scheint es mir, aus Gründen, die weiter unten vorkommen werden, sehr zweifelhaft zu seyn, ob diese Eintheilung richtig ist, und jene Körper nicht vielmehr zu den Thierpflanzen, oder gar zu einer ausgestorbenen Classe, welche, gleich den Würmern, zwischen den Mollusken und Thierpflanzen in der Mitte stand, aber doch von den Würmern sehr verschieden war, gezählt werden müssen.

Folgendes sind nun die Resultate, die sich aus einer genauern Untersuchung der Struktur und Verbreitung der angeführten Körper ergeben:

1) Alle gehören, wie schon gesagt ist, entweder zu den Polypen und Schaalthieren, oder doch zu einer Classe, die zwischen diesen in der Mitte stand.

2)

2) Manche derselben sind von höchst wunderbarer, fremdartiger Struktur, wovon sich nichts Aehnliches unter den jetzigen Bewohnern der Erde mehr findet, und viele zeichnen sich durch eine ausserordentlich grofse Menge von Artikulationen aus.

Höchst fremdartig ist zuerst die Struktur der Ammoniten. Bolten (y) löste von einem Ammonshorne den steinartigen Thon ab, wodurch die Windungen dieser Thiere an einander gekittet sind, worauf das ganze Horn, wie eine aufgewundene und wieder losgelassene Uhrfeder, sich von einander gab, und so beweglich, wie die Schwanzspitze einer Klapperschlange, wurde. Die Ammoniten sind also Ueberbleibsel eines aus vielen Gelenken bestehenden, und mit einer harten Schaale gleichsam gepanzerten Thiers, das seinen Körper ausstrecken und spiralförmig zusammenlegen konnte. Wo findet sich etwas Aehnliches unter den jetzigen Polypen oder Mollusken?

Eben diese Frage läfst sich bey den Lenticuliten aufwerfen. Zwischen den beyden kreisförmigen, inwendig concaven Schaalen, womit diese Körper bedeckt sind, findet man einen spiralförmigen Gang, dessen Centrum mit dem Mittel-

(y) Beschäftigungen der Berlinischen Gesellschaft. B. IV. S. 510 ff.

telpunkte der Schaalen übereinkömmt, und welcher durch zahlreiche queerliegende Scheidewände in eine grofse Menge kleiner Zellen abgetheilt ist. In dieser Struktur sind also die Linsensteine den Nautiliten verwandt. Allein bey den Nautiliten, und selbst den kleinsten microscopischen, sind die Scheidewände der Kammern durchbohrt, und jede Schnecke dieser Art hat nur einen einzigen Bewohner. Zwischen den Kammern der Lenticuliten aber findet gar keine Verbindung statt. Nur die äussersten Zellen sind nach aussen offen; alle übrige hingegen von allen Seiten verschlossen. In dieser Struktur entfernen sich die Linsensteine ganz und gar von den Nautiliten, und nähern sich den Thierpflanzen. Es ist unmöglich, dafs bey dieser Einrichtung die sämmtlichen Kammern von einem einzigen Thiere können bewohnt gewesen seyn; sehr wahrscheinlich ist hingegen Saussure's Meinung, dafs jede der äussersten Zellen einen eigenen Bewohner gehabt habe; dafs sich dieses Thier fortpflanzte, indem aus dem obern Theile desselben ein neues Thier hervorsprofste, welches sich dann ebenfalls eine neue Zelle bauete; dafs unterdefs das alte Thier starb, und seine Kammer durch eine Wand verschlossen wurde, welche der Wohnung des neuen Thiers zur Grundlage diente; und dafs sich auf diese Art nach und nach immer neue Thiere erzeugt ha-

 ben,

ben, welche ihre Wohnungen in der Gestalt einer Spirallinie an einander bauten (z).

Die Belemniten wurden vermuthlich auch von einer Thierpflanze bewohnt, die sich in der äussersten Zelle dieser vielkammerichten, conischen Röhre aufhielt. ANDREÄ (a) sahe eine Versteinerung dieser Art, deren Schaale an dem spitzen Ende weggebrochen war. Dadurch war ein Körper entblöſst worden, der sich mit verschiedenen Furchen oder Falten in eine Spitze endigte. Diese war bey einigen etwas abgerundet. Die Falten bildeten an dem Ende, wo sie zusammenliefen, kleine Erhöhungen, meist acht an der Zahl, und schlossen eine sternförmige Oeffnung ein. Nicht unwahrscheinlich ist ANDREÄ's Vermuthung, daſs jene polypenartigen Körper die Einwohner der Belemniten waren.

Von eben so wunderbarer, dem Baue der jetzigen Thierarten ganz unähnlicher Struktur sind die Orthoceratiten. Sie gränzen aber von manchen Seiten so nahe an die Ammoniten und Lenticuliten, daſs sie ohne Zweifel mit diesen in einerley Classe gesetzt werden müssen. Erwägt man nun die gänzliche Verschiedenheit der angeführten Körper von allen heutigen Organismen,

(z) SAUSSURE's Reisen. Th. 2. S. 84 ff.

(a) ANDREÄ's Briefe aus der Schweitz. S. 31.

men, und diese nahe Verwandtschaft, die sie unter einander haben, so wird man unsere obige Vermuthung, dafs sie zu einer ausgestorbenen Classe gehört haben, die, gleich den jetzigen Würmern, das Mittel zwischen den Mollusken und Thierpflanzen hielt, jedoch von den heutigen Würmern sehr verschieden war, nicht unwahrscheinlich finden.

Bey denjenigen Organismen der Urwelt, welche mit Zoophyten oder Mollusken der jetzigen Erde zu einerley Familie oder Geschlecht gehört haben, und wovon also noch analoge Formen übrig sind, erstreckt sich diese Analogie doch meist nur auf das Ganze der Organisation. In einzelnen Theilen zeigt sich dagegen auch hier die auffallendste Abweichung von allen heutigen Gestalten der lebenden Natur. So giebt es zwar unter den ältern Petrefakten sehr zahlreiche Arten, die mit dem noch vorhandenen Geschlechte der Seeigel (Echinus) übereinkommen. Aber alle heutige Gattungen dieses Geschlechts haben Stacheln; hingegen unter den Seeigeln der Vorwelt waren viele mit Organen von ganz anderer Struktur, mit den sogenannten Judensteinen, besetzt (b).

Als

(b) Andreä a. a. O. S. 265. Tab. 14. fig. d. Tab. 15. fig. a. De Luc, Mém. présentés à l'Acad. des sc. à Paris. T. IV. 1763. p. 467.

Als einen andern merkwürdigen Charakter der ersten lebenden Produkte der Erde haben wir die ausserordentlich grofse Menge von Artikulationen genannt, womit viele derselben versehen sind. In diesem Stücke zeichnen sich vorzüglich die Encriniten und Pentacriniten aus. Bey ihnen besteht zuerst der Stiel aus lauter scheibenförmigen Wirbeln, (Trochiten, Asterien) die mit wunderbarer Kunst durch zahlreiche Hervorragungen, womit sowohl die obere, als die untere Fläche eines jeden Wirbels besetzt ist, und welche aufs genaueste in Einschnitte der beyden anliegenden Wirbel passen, unter einander verbunden sind. Bey den Encriniten artikulirt ferner der Stiel mit den Armen durch mehrere Knochen, die eine ganz ähnliche Verbindung unter einander haben, wie die Knochen der Handwurzel des Menschen. Aber noch weit zahlreicher sind die Glieder jener Arme, die aufs regelmäfsigste von der Basis bis zur Spitze an Gröfse abnehmen. Jeder der Arme artikulirt wieder nach innen an beyden Seitenrändern mit einer höchst zart gefiederten Flosse, und von diesen Flossen sind endlich noch die einzelnen Fäden aufs feinste gegliedert (c).

3)

(c) Vergl. Rosini tentaminis de lithophytis etc. prodromus. Hollmann pentacrinorum etc. descriptio, in Eiusd. Commentat. sylloge altera. Blumenbach in Voigt's Magazin f. d. Neueste aus der Physik u. s. w. B. VI. St. 4. S. 1.

3) Viele sind von einer Riesengröfse, wozu keine ähnliche Organismen heutiges Tages mehr gelangen.

So giebt es Nautiliten, die bis 2 Fufs (d), und Ammonshörner, die mehrere Ellen im Durchmesser haben (e).

4) Manche zeichnen sich durch eine sehr weite Verbreitung aus, und zugleich beweisen mehrere Umstände, dafs sie an denjenigen Orten, wo sie in jetzigen Zeiten gefunden werden, ursprünglich gelebt haben müssen, und nicht aus fremden Welttheilen durch Meeresfluthen dahin gebracht seyn können.

Von der ausgedehnten Heimath mancher Thiere der Vorwelt geben vorzüglich die Ammoniten einen Beweis, die fast in allen bekannten Ländern entdeckt sind (f). Es zeugen dafür die Encri-

(d) Andreä's Briefe aus der Schweitz. S. 23. 265.

(e) Eines Ammoniten von $4\frac{1}{2}$ Fufs erwähnt Esper (Schriften der Berlin. Gesellschaft. B. V. S. 57.).

(f) Unter andern findet sich an der Mündung des Indischen Flusses Gandica eine eigene Art von Ammoniten, (Ammonites sacer. Blumenbach specimen archaeolog. telluris etc. p. 21. Tab. II. fig. 7.) die bey den Indiern heilig ist.

Encriniten, welche ebenfalls in dem ursprünglichen Ocean sehr gemein und sehr weit verbreitet gewesen seyn müssen, wie die Menge einzelner Glieder von ihnen beweiset, die man an so vielen Orten antrifft (g).

Daſs aber die Gegenden, wo man jene Thiere versteinert findet, auch ihr ursprünglicher Aufenthalt gewesen sind, erhellet daraus, weil diese Petrefakten an ihren jetzigen Lagerstäten eben so in Colonien und Familien vorzukommen pflegen, wie die Mollusken und Polypen heut zu Tage auf dem Boden des Meers leben. Von dieser Bemerkung findet man unter andern einen Beweis im Luzerner Gebiete, wo eine eigene Art von Dentaliten in einem aschgrauen, festen Kalksteine in gröſster Menge und ohne mit irgend einem andern Petrefakt vermengt zu seyn, dicht beysammen liegen (h); an der Menge von Liliensteinen, die oft in einem kleinen Raume zusammengedrängt sind, und an den ungeheuren Massen von Gliedern der Encriniten, die man in so vielen Gegenden antrifft (i), und welche häufig in einer Versteinerungsschichte ruhen, wodurch der ältere Sandstein und der auf ihm ruhende

Kalk-

(g) Blumenbach in Voigt's Magazin f. d. Neueste aus der Physik u. s. w. B. VI. St. 4. S. 16.

(h) Blumenbach a. a. O. B. V. St. 1. S. 14.

(i) Blumenbach a. a. O. B. VI. St. 4. S. 16. 17.

Kalkstein von einander getrennt sind (k). Nirgends aber giebt es so einleuchtende Belege zu jenem Satze, als in dem Thale von Trento. Hier sieht man von der Fläche des Thals an bis 500 Fuſs hoch am Abhange der Berge, welche diese Fläche begränzen, nichts als Tausende von Ammoniten, die $1\frac{1}{2}$ Fuſs und darüber im Durchmesser haben. Alle liegen wie mit Kunst geordnet neben einander, alle mit der Fläche der Windungen parallel auf der geneigten Fläche der Schichten; nie steht einer von ihnen den Schichten entgegen; auch bedecken sie nur die Oberfläche der Lagen; fast niemals sieht man sie in der Mitte, oder am Boden. Höher hinauf verschwinden diese Körper völlig, und man erblickt dagegen ein zahlloses Heer von Belemniten, Bucciniten, Volutiten, Echiniten und andern unkenntlichen Versteinerungen, die in wilder Verwirrung durch einander liegen. Ganz oben erscheint wieder eine neue Familie, die der Lenticuliten, die so dicht an einander gedrängt die Schichten erfüllen, daſs kaum noch eine Spuhr des sie bindenden Kalksteins zu sehen ist (l). Noch eine andere Erscheinung, welche ebenfalls für den obigen Satz spricht, sieht man in den Thon-

(k) Von Buch's geognostische Beobachtungen. B. 1, S. 149.

(l) Von Buch a. a. O. S. 303.

Thonhügeln von Toscana, besonders in der Gegend von Siena, wo von benachbarten Hügeln, ja zuweilen von an einander stofsenden Flächen eines und desselben Hügels einige so voll von versteinerten Muscheln sind, dafs das Erdreich weifs davon ist, indem die anliegenden keine Spuhr von Petrefakten enthalten (m). Diese Thatsache würde unerklärbar seyn, wenn jene Muscheln durch Meeresfluthen, oder auf eine andere zufällige Art in ihre jetzige Lagerstäte gebracht wären.

5) Grofs ist die Mannigfaltigkeit der Arten und die Zahl der Individuen dieser Organismen. Die Menge der letztern, welche in manchen Gegenden vorkömmt, übersteigt alle Vorstellungen selbst der kühnsten Einbildungskraft, und zeugt von der üppigsten Fruchtbarkeit der jugendlichen Erde.

Sehr reich an Arten sind vorzüglich die Geschlechter der Encriniten, Pentacriniten, Echiniten und Ammoniten. Von den Encriniten und Pentacriniten findet man selten vollständige Exemplare, aber desto häufiger die scheibenförmigen Glieder ihrer Stiele, die sogenannten Trochiten, Entrochiten, und Asterien, und diese variiren aus-

(m) Saussure's Reisen, Th. 1. S. 50. §. 65.

ausserordentlich in ihrer Gröſse und Gestalt (n). Eben so groſs ist die Mannichfaltigkeit der Echiniten, und gerade diejenigen müssen zu den zahlreichsten dieses Geschlechts gehört haben, die statt der Stacheln mit den sogenannten Judensteinen besetzt sind, und wovon nichts Analoges in der jetzigen Schöpfung mehr vorhanden ist. Nichts kömmt aber der Verschiedenheit bey, die wir unter den Ammonshörnern antreffen. Schon Jussieu (o) zählte blos in Frankreich über hundert Arten derselben.

Von der unendlichen Menge der Individuen, die den Ocean der Vorwelt bewohnten, enthält fast jedes Land Beweise. Es giebt ganze Theile der Erdrinde, die fast blos aus ihnen zusammengesetzt sind. Unzählbare Schaaren derselben liegen in den Höhen um Paris und um Bourgogne. Bey Chaumont bestehen die Hügel, die zum Theil von ansehnlicher Höhe sind, aus lauter Schnecken. Bey Rheims findet sich ein solches Bett, das viele Meilen lang und breit ist (p). In Touraine liegt eine Schichte von lauter

(n) Rosinus de lithophytis. Tab. IV sq. Walch's Nat. Gesch. der Versteinerungen. Th. 2. Kap. XI. S. 69 ff.

(o) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1722. Ed. 8. p. 319.

(p) Bergmann's physik. Erdbeschreibung. B. 1. S. 248.

ter Conchiten, die einen Raum von mehr als 130 Millionen Cubikfaden einnimmt (q). In den Pyrenäen tritt man fast bey jedem Schritte auf Lenticuliten (r). In den Gegenden von St-Gobain in der Picardie sind ganze Kalkfelsen mit dieser Petrefaktenart angefüllt (s). In England giebt es Steinkohlengruben, wo die Arbeiter in einer Tiefe von 9 bis 10 Fufs, und in einer Weite von mehrern Englischen Meilen oft nichts als eine gewisse Art von Conchiten finden (t).

6) Unter allen Petrefakten der Uebergangsgebirge und der ältesten Flötzgebirge kömmt keine Art vor, die noch in der jetzigen lebenden Natur zu finden wäre. Alle diese Erstlinge der Erde gingen unter, und neue Geschlechter folgten ihnen.

Hier

(q) Hist. de l'Acad. des sc. de Paris. 1720. Ed. 8. p. 8.

(r) Ramond, Annales du Muséum d'Hist. nat. T. III. p. 82.

(s) Saussure's Reisen. Th. 2. S. 86.

(t) Richard Richardson in Luidii Lithophyl. Britann. p. 109. — Eine Menge anderer Thatsachen der Art haben Bergmann (Physik. Erdbeschr. B. 1. S. 247. §. 57) und Hollmann (Commentat. sylloge altera. p. 43. §. 12) gesammelt.

Hier ist der wichtigste unter den bisherigen Sätzen.

Von Belemniten, Orthoceratiten, Lituiten und Lenticuliten ist noch nie auch nur etwas Aehnliches in der jetzigen Natur entdeckt worden. Von den übrigen Zoophyten und Mollusken des obigen Verzeichnisses giebt es zwar analoge Körper unter den heutigen Bewohnern der Erde, aber die Aehnlichkeit ist entweder eine bloſse Gleichheit des Geschlechts (genus) bey gänzlicher Verschiedenheit der Art (species); oder es ist gar nur eine schwankende Uebereinkunft in dem Habitus.

Die Encriniten und Pentacriniten sind, wie schon gesagt ist, dem heutigen Geschlechte Encrinus, und zwar die erstern dem, aus der Tiefe des Grönländischen Meers hervorgezogenen, von Mylius (u) und Ellis (v) beschriebenen Encrinus radiatus (Vorticella Encrinus L.), die letztern der Guettardschen Encrinus Asteria (Isis Asteria L.), wovon ein Exemplar an der Küste von Barbados gefunden ist (w), ähnlich. Allein schon bey einer flüchtigen Vergleichung der Beschreibun-

(u) Schreiben an den Herrn von Haller. London. 1753.

(v) Essais sur l'Hist. nat. des Corallines. p. 110.

(w) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1755.

bungen des Encrinus radiatus mit einem vollständigen Encriniten, oder mit den Beschreibungen und Abbildungen, welche Rosinus (x), Harenberg (y), Hollmann (z) und Blumenbach (a) von dieser Petrefaktenart geliefert haben, zeigen sich grofse Verschiedenheiten, worunter die wichtigste diese ist, dafs der Stiel des letztern nicht aus artikulirten Gliedern besteht, wie der der sämmtlichen Encriniten. Nicht weniger verschieden ist die Guettardsche Seepalme von allen bekannten Arten der Pentacriniten. An jener hat der Stiel wirtelförmige Seitenäste, welches bey keinem der letztern statt findet (b), ausser bey einem, von Andreä (c) abgebildeten Entrochiten, der aber vielleicht erst von neuerer Entstehung ist.

Die

(x) A. a. O.

(y) Encrinus s. lilium lapideum. Wolfenb. 1729.

(z) A. a. O.

(a) Voigt's Magazin f. das Neueste aus der Physik. B. VI. S. 4.

(b) Vergl. E. F. Hiemeri Caput medusae, utpote novum diluvii universalis monumentum. Stuttg. 1724. Collini in Commentat. Acad. Theodoro - Palat. Vol. 3. phys. p. 69. Andreä's Briefe aus der Schweitz. Tab. 6. Blumenbach's Abbildungen naturhistorischer Gegenstände. H. VII. Nro. 70.

(c) A. a. O. S. 8. Tab. I. fig. 1.

Die Verschiedenheit der Ammonshörner von den neuern Meeresprodukten hat DE LAMANON durch eine umständliche Vergleichung beyder dargethan (d). Diese läfst sich aber noch auf einem andern Wege beweisen. Man ist allgemein darüber einverstanden, dafs es unter den jetzigen Mollusken keine Lituiten mehr giebt. Nun aber findet kein anderer Unterschied zwischen den Ammoniten und Lituiten, als nur dieser, statt, dafs bey den erstern die ganze Röhre spiralförmig gewunden, bey den letztern hingegen der weitere Theil derselben gerade ausgestreckt ist. Und dafs dieser Unterschied blos zufällig ist, beweiset die oben erwähnte Beobachtung von BOLTEN, nach welcher die Ammonshörner Ueberbleibsel des gegliederten Panzers eines Thiers sind, welches seinen Körper ausstrecken und spiralförmig zusammenlegen konnte. Die Lituiten sind daher ausgestreckte Ammonshörner, so wie diese zusammengelegte Lituiten. Da also kein Lituit in der lebenden Natur mehr existirt, so müssen auch die Ammonshörner zu den untergegangenen Thieren gehören.

Eben dieses Resultat ergiebt sich, wenn man die Dentaliten, Echiniten, Madreporiten u. s. w. der

(d) LA PEROUSE's Entdeckungsreise. B. 2. S. 346. der Uebersetzung von SPRENGEL u. FORSTER.

der Uebergangsgebirge und der ältesten Flötzgebirge mit den jetzigen Arten der Geschlechter Dentalium, Echinus, Madrepora u. s. w. vergleicht. Inzwischen würde eine solche Vergleichung uns hier zu weit führen. Es läfst sich aber ein allgemeiner Grund für den Untergang aller jener Arten anführen. Dieser ist die grofse Mannichfaltigkeit derselben und die zahllose Menge ihrer Individuen. Wie könnten so viele Arten und Individuen Jahrhunderte hindurch unentdeckt geblieben seyn, wenn ihre Nachkommen noch in gleicher Menge vorhanden wären? Giebt es noch Abkömmlinge derselben, so können deren nur noch sehr wenige seyn, und diese wenige müssen blos in den unergründlichsten Tiefen des Oceans leben, indem sonst doch zuweilen einige derselben von Stürmen und Meereswellen an die Küsten müfsten verschlagen werden. Aber in diese Tiefen könnten sie sich doch nur allmählig, nicht plötzlich, zurückgezogen haben. Es müfsten sich also Nachkommen derselben in den jüngern Flötzgebirgen, und in dem aufgeschwemmten Lande finden. Nun trifft man freylich auch in manchen von diesen Gebirgen Ammonshörner, Belemniten und andere Versteinerungen der ältern Gebirge an. Aber die Höhlung dieser Körper ist dann immer mit einer Materie angefüllt, die von der Gebirgsart ihrer Lagerstäte gänzlich verschieden ist. Es leidet also keinen

nen Zweifel, daſs sie erst lange nach ihrer Versteinerung aus ältern, jetzt zerstöhrten Gebirgen in die jüngern Erdschichten gerathen sind (e), und längst nicht mehr existirten, als diese sich bildeten.

Aber giebt es denn nicht Zeugnisse von aufgefundenen jetzigen Conchylienarten, welche mit versteinerten Schaalthieren völlig übereinkommen? Freylich giebt es deren, und zwar in Menge. Der ältere Bartram bemerkte, daſs die versteinerten Seethiere, die man in groſser Menge auf den Nordamerikanischen Bergen findet, zwar nicht dieselben sind, die jetzt unter dem nehmlichen Grade der Breite an den Amerikanischen Küsten leben, daſs sie aber in den wärmern Climaten von Süd-Carolina und Florida vorkommen (f). Von Hüpsch (g) versichert, eine versteinerte Schnecke zu besitzen, welche auf einem hohen Berge in Lothringen gefunden worden, und wovon das Original im Indischen Meere lebt. An einer andern Stelle erzählt er, daſs er aus Cadix eine glatte und eine gestreifte Bohrmuschel (Tere-

(e) Vergl. Ferber, Mém. de l'Acad. des sc. de Berlin. 1790 et 91. p. 162.

(f) Kalm's Reise. B. 2. S. 281.

(g) Neue in der Nat. Gesch. des Nieder-Deutschlands gemachte Entdeckungen. S. 14.

(Terebratula) erhalten habe, welche in allen Stücken den glatten und gestreiften Terebratuliten ähnlich waren, die in der Eifel und im Bergischen gefunden werden (h). Die Taschenmuschel eben dieses Schriftstellers, die in der Eifel zwischen Terebratuliten vorkömmt, soll von FORTIS aus der Tiefe der See von Sebenico, einer Stadt in Dalmatien, herausgezogen seyn (i). FAUJAS-ST-FOND hat ein ganzes Verzeichniſs von fossilen Conchylien geliefert, welche noch lebend, und zwar meist in der südlichen Erdhälfte, zum Theil auch in Neu-Seeland, vorhanden sind (k).

Doch alle diese Zeugnisse widerlegen nicht unsern Satz. Hier nehmlich ist nur von den Versteinerun-

(h) A. a. O. S. 67.

(i) So sagt VON HÜPSCH (Nat. Gesch. des Nieder-Deutschland's. Th. 1. S. 15.). FORTIS selber aber drückt sich nicht so entscheidend aus. "Obschon", sagt dieser, "die von mir gefischte Terebratul nicht „völlig mit seiner (des BARON VON HÜPSCH) Figur „(der Taschenmuschel) übereinkömmt, so bin ich „doch geneigt, sie für das Original der seinigen zu „halten, da ich beobachtet, daſs auch unter den „Exemplaren, die ich besitze, und die alle von „gleicher Art sind, einige Verschiedenheit in der „Bildung herrscht." (FORTIS Reise in Dalmatien. Th. 1. S. 233.

(k) FAUJAS-ST-FOND Hist. nat. de la Montagne de St-Pierre de Maestricht. p. 30. Essai de Géologie. T. 1. p. 58.

nerungen der Uebergangsgebirge und der ältesten Flötzgebirge, nicht der jüngern Erdschichten, die Rede. Unzählige Erfahrungen aber beweisen, dafs zwischen den Versteinerungen der ältern und neuern Gebirgsarten ein grofser Unterschied statt findet. Man darf nur die Petrefakten der Kreidefelsen untersuchen, und sie mit denen der ältern Kalkgebirge vergleichen, um sich von dieser Wahrheit zu überzeugen. Zu Courtagnon in Champagne giebt es eine Kreidenschichte, die mit Versteinerungen so angefüllt ist, dafs ein Cubikzoll dieser Kreide gewöhnlich an hundert Petrefakten enthält. Man findet hier Muscheln, Echiniten und deren Stacheln. Aber es giebt hier keine Ammonshörner, Belemniten, Gryphiten und überhaupt keine von denen Gattungen, die in den ältern Gebirgen der Flötzformation vorkommen (l). Eben dies ist der Fall in den Kreidefelsen von Stevens Klint in Seeland. Aus ABILGAARD's Verzeichnifs der Petrefakten dieses Gebirges (m) erhellet, dafs auch hier Echiniten, Pectiniten, Anomiten u. d. gl. in Menge, aber ebenfalls keine Encriniten, Pentacriniten, Ammoniten, Orthoceratiten und Belemniten zu finden sind. Aber einen noch auffallendern Beweis der Ver-

(l) ANDREÄ's Briefe aus der Schweitz. S. 15. 17.

(m) In dessen Beschreibung von Stevens Klint. S. 21 ff.

Verschiedenheit, die unter den Versteinerungen der verschiedenen Gebirgsarten statt findet, giebt eine Beobachtung, die SAUVAGES (n) auf zwey benachbarten Bergen der Gegend von Alais machte. Auf dem Gipfel des niedrigern dieser Berge fand er Schnecken und Muscheln, die noch jetzt an der Französischen Küste leben. Auf dem höhern aber lagen Ammoniten, Belemniten, und eine, von ihm beschriebene Conchitenart, welche ebenfalls von ganz fremdartiger Struktur ist.

Der erstere von diesen Bergen gehöret ohne Zweifel zur Classe der angeschwemmten, und in solchen Gebirgen findet man häufig Gehäuse von Thierpflanzen und Mollusken, deren Originale noch vorhanden sind. Sie liegen hier vermischt mit Ueberbleibseln von Landthieren, und gehören theils solchen Arten an, die in benachbarten Meeren leben, theils aber auch solchen, die heut zu Tage erst in fernen Gegenden vorkommen. Dergleichen Muscheln findet man unter andern auch an den Küsten des Caspischen Meers, und auf den Hügeln von Piemont. Die der erstern Gegend sind dieselben, die sich noch jetzt im Caspischen See aufhalten (o); in der letz-

(n) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1743. Ed. 4. p. 408.

(o) S. G. GMELIN's Reise durch Rufsland. Th. 4. S. 49.

letztern Gegend sammelte DE LUC (p) Kammmuscheln, Gienmuscheln, Zwiebelmuscheln (Anomia cepa) und Meereicheln, die so gut erhalten waren, als ob sie erst eben aus dem mittelländischen Meere, wo sich ihre Arten aufhalten, hervorgezogen wären; er fand aber auch ebendaselbst und in demselben Zustande Compaſsmuscheln (Ostrea pleuronectes) und Anomien, die nicht in den Europäischen Meeren leben, und ein Kinkhorn, das jetzt nur in der südlichen Erdhälfte einheimisch ist.

Solche Muscheln jüngern Ursprungs waren nun gewiſs die, wovon BARTRAM, VON HÜPSCH und FAUJAS-S^T-FOND die Originale entdeckt haben wollen. Ich sage entdeckt haben wollen, nicht entdeckt haben: denn ob das Letztere wirklich statt fand, läſst sich mit Recht in Zweifel ziehen. Der Fälle, wo bloſse Aehnlichkeit für völlige Gleichheit ausgegeben ist, sind in der Petrefaktenkunde so viele, daſs man gegen alle solche angebliche Entdeckungen miſstrauisch zu seyn groſse Ursache hat. Es sey mir erlaubt, hierüber die Worte eines Naturforschers anzuführen, dessen Zeugniſs in dieser Sache ohnstreitig von Gewicht ist. "Es ist fast unbegreif„lich", sagt derselbe, "wie weit die Nachlässig„keit

(p) GREN's Journal der Physik. B. VI. S. 304.

„keit mancher Schriftsteller in diesem Punkte" (der Beobachtung des Unterschieds zwischen blos ähnlich und wirklich gleich) "gegangen „ist. So hielt der seel. Baumer die platten klei-„nen Ostracitenschaalen, die so häufig an grofsen „Ammoniten aufsitzen, geradezu für die Blatta „byzantina. So hielt man vulgo die herrliche „Bivalve mit den glühenden hohen Goldfarben „im sogenannten opalisirenden Muschelmarmor „aus Kärnthen für Ostrea ephippium, oder den „Linneischen Helmintholithus diluvianus für My-„tulus crista galli u. s. w. . . . Gegen solche „Vergehungen sichert scharfsichtige präjudizlose „Vergleichung, die mir oft Dinge als specifisch-„verschieden gezeigt hat, die ich anfangs auf den „ersten Blick, der Aehnlichkeit wegen, für „völlig gleich gehalten hatte. Nur gleich ein „Paar interessante Beyspiele der Art statt vieler. „Ich erhielt vor kurzen aus dem Westphälischen „eine wegen ihrer ansehnlichen Gröfse und Schön-„heit auffallende Art von Terebratuliten, die gro-„fse Aehnlichkeit mit Solander's Anomia venosa „von den Falklands-Inseln zeigte. Aber freylich „blieb es auch nach genauer Vergleichung bey „der blofsen Aehnlichkeit. So ähnelt ein Muri-„cit unter den vulcanisirten Conchylien aus Valle „di Ronca, die Hr. Abb. Fortis und Hr. Prof. „Hacquet beschrieben, dem neuerlich entdeckten „Murex hexagonus aus der Südsee. Aber in bey-

„den

„den Fällen ist das jetzige Original von dem Pe-
„trefakt ganz und gar specifisch verschieden" (q).

Eben so sagt MODEER: "Gemeiniglich hat „man sich vorgestellt, daſs die Originale der „Versteinerungen nicht weit zu suchen waren, „daſs z. B. das Original des Nautili orthocerae in „der Ostsee zu Hause seyn sollte; aber man hat „wohl dabey sich sehr betrogen. Von den auf „demselben Nautilo angewachsenen Versteinerun- „gen, als Lepadibus quibusdam und Asteriae mi- „nutae gleichenden, die gar nicht in der Ostsee „sich befinden, ist deutlich zu schliessen, daſs „diese Nautili in originali in der Ferne zu su- „chen sind" (r).

§. 13.

Während der Periode, wo die im vorigen § erwähnten Polypen und Mollusken lebten, entstanden zugleich noch andere Meeresbewohner aus der Abtheilung der wirbellosen Thiere, und namentlich Crustaceen. Indeſs kommen der Ueberbleibsel dieser Arten nur wenige vor, und sie müssen daher entweder erst in geringer Anzahl vor-

(q) BLUMENBACH in VOIGT's Magazin f. d. Neueste aus der Physik etc. B. VI. St. 4. S. 5 ff.

(r) Schriften der Berlin. Gesellsch. B. VI. S. 249.

vorhanden gewesen, oder, ehe sie versteinert werden konnten, zerstöhrt worden seyn. Die wenigen, noch übrigen, sind aber ebenfalls, wie die damaligen Thierpflanzen und Mollusken, sehr verschieden von den jetzigen Seethieren. Zu ihnen gehören z. B. die Trilobiten (Entomolithus paradoxus L.), eine Thierart, die von so fremdartigem Baue ist, dafs man sogar über ihre Stelle im Naturreiche lange gezweifelt hat, die jedoch ohne Zweifel zur Classe der Crustaceen zu rechnen ist. Man fand sie zuerst zu Dudley in Staffordshire (s), nachher aber auch mit einigen Abänderungen in mehrern andern Gegenden von Europa, z. B. in Schweden (s*), in der Gegend von Leipzig (t), in Böhmen (t*), und zwar in dem letztern Lande bey Ginez in einem schiefrichten Thone, der von hohem Alter zu seyn scheint (u). Indefs gehören nicht alle Ver-

(s) Littleton, Philos. Trans. 1750. p. 598. Mortimer ebendas. p. 600. Da Costa ebendas. 1753. p. 286.

(s*) Linné, Abhandl. der Schwed. Akad. 1759. S. 20.

(t) Gehler de quibusdam rarioribus agri Lipsiensis petrificatis specim. I.

(t*) Von Kinsky, Abhandl. einer Privatgesellsch. in Böhmen. B. 1. S. 246. Erlacher ebendas. B. V. S. 299.

(u) Von Born ebendas. B. 1. S. 257 ff. — Merkwürdig

Versteinerungen hierher, die bey den Schriftstellern unter dem Namen Entomolithus paradoxus vorkommen. So ist das von MODEER in den Schriften der Berlinischen Gesellschaft (v) beschriebene Petrefakt von ganz anderer Art, und entweder eine Cassida, oder doch den Schildkäfern nahe verwandt.

Weniger selten sind Abdrücke oder Versteinerungen von Fischen. Man findet diese aber nie in den ältern Flötzgebirgen, sondern immer erst in denen, die von späterer Entstehung sind. Jene enthalten blos Zoophyten und Schaalthiere. Das Meer war also mit wirbellosen Thieren schon bevölkert, ehe sich Fische in demselben bildeten.

Sehr häufig sind die Steine, in welchen sich Ueberbleibsel von Fischen befinden, kupferhaltig.

In einigen Gegenden, z. B. in den Kalkbrüchen des Monte Bolca von Vestena Nova, liegen zwischen den Resten dieser Thiere auch Farrnkräuter, Mimosen und andere Gewächse (w).

Meist

dig aber ist es, daſs diese Versteinerung noch nie in der Schweitz gefunden ist. ANDREÄ's Briefe aus der Schweitz. S. 339.

(v) B. VI. S. 247.

(w) FAUJAS-ST-FOND, Annales du Muséum d'Hist. nat. T. III. p. 19.

Meist bestehen die versteinerten Ueberbleibsel von Fischen nur in Knochen und Zähnen. Es hält daher bey ihnen weit schwerer, als bey den Thieren, die wir im vorigen §. untersucht haben, über ihre Verwandtschaft mit den jetzigen Thierarten etwas Gewisses auszumachen, und noch schwerer ist es, die Zeit ihrer Existenz mit einiger Gewifsheit anzugeben, da fast alle bisherige Schriftsteller die Lagerstäten dieser Versteinerungen entweder gar nicht, oder doch nur sehr oberflächlich beschrieben haben. Doch ergiebt sich so viel aus einer Vergleichung jener Reste mit den heutigen Fischen, und einer Untersuchung der Gebirgsarten, worin sie enthalten sind:

1) Dafs mehrere jener Fische, gleich manchen Polypen und Mollusken der Vorwelt, eine Riesengröfse besafsen, wozu keine verwandte Fischarten der heutigen Natur mehr gelangen.

2) Dafs von solchen, die nicht ganz neuern Ursprungs sind, entweder überhaupt, oder doch in denen Climaten, wo sie versteinert gefunden werden, heut zu Tage nichts Aehnliches mehr vorhanden ist.

3) Dafs viele von denen, welche vollständig erhalten sind, in einem Zeitraume gelebt haben müssen, in welchem schon Pflanzen vorhanden waren; dafs aber manche von denjenigen,

nigen, wovon sich nur einzelne Knochen oder Zähne finden, vielleicht aus einer frühern Periode herrühren.

In verschiedenen Gegenden von Deutschland, Frankreich und Italien, z. B. im Lüneburgschen (x), bey Litskau in Böhmen (y), bey Paris (z) und auf Malta findet man grofse versteinerte Fischzähne, die unter dem Nahmen der Schlangenzungen (glossopetrae) bekannt sind. Diese nähern sich den Zähnen der jetzigen Hayfische. Allein die meisten sind den letztern blos dem Geschlechte, nicht aber der Art nach verwandt, und zeigen Eigenthümlichkeiten, die man bey keiner bekannten Art der jetzigen Hayen antrifft (a). Viele unterscheiden sich von diesen ganz auffallend durch ihre Gröfse, und geben dadurch einen Beweis des ersten obigen Satzes. So schätzet La Cepède (b) die Länge eines Hayfisches, wovon

(x) Reiske de glossopetris Luneburgensibus.

(y) Mayer, Abhandl. einer Privatgesellsch. in Böhmen. B. VI. S. 265.

(z) Faujas-St-Fond a. a. O. T. 1. p. 105.

(a) Il se trouve, sagt schon Jussieu, des Glossopetres d'une infinité de figures tout-à-fait dissemblables des dents de la Lamie, du Marteau et du Carcharias. (Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1723. Ed. 8. p. 302.

(b) Hist. nat. des poissons. T. 1. p. 205.

von ein Zahn zu Dax in Frankreich gefunden wurde, der 3 Zoll 3 Linien lang war, auf 70 Fuſs 9 Zoll. Dieser Berechnung liegt nun zwar die Hypothese zum Grunde, daſs sich von der Gröſse der Zähne auf die Gröſse des Thiers schliessen läſst, eine Voraussetzung, deren Unrichtigkeit schon von Camper (c) dargethan ist. Aber so viel erhellet denn doch, daſs es im Ocean der Vorwelt eine Fischart gab, die weit gröſsere Zähne hatte, als der gröſste unter den jetzigen Fischen.

Zu den versteinerten Fischzähnen gehören auch die sogenannten Bufoniten. Diese haben viele Aehnlichkeit mit den Zähnen des Klippfisches (Anarrhichas lupus). Aber unrichtig ist es, sie blos dieser Aehnlichkeit wegen für Ueberbleib-

(c) Dentes, sagt dieser, in omnibus, quotquot novi, animalibus rationem nullo modo habent ad corporis vastitatem, sed ad naturam alimentorum, quae usurpant. Elephas molares decuplo majores habent Rhinocerote, forte decies quinquies majores, licet decuplo majus non sit animal. Equus quamquam minor Camelopardali, dentes majores habet. Apri aethiopici similiter ingentes habent molares, etiamsi nostratibus aequale, immo minus habeant corpus. De exsertis idem pronuntiandum. (Nov. Act. Acad. sc. Petropol. T. II. p. 263.) Wir werden in der Folge auf diese Bemerkung zurückkommen.

bleibsel des letztern zu halten, indem auch mehrere Arten des Sparus mit ähnlichen Zähnen versehen sind, wie schon SCILLA (d) und JUSSIEU (e) bemerkt haben.

Vollständige Abdrücke und Versteinerungen von Fischen finden sich in der Thüringischen Kupfergrube bey Suhla (f), in der Gegend von Coburg (g), zu Eisleben in der Grafschaft Mansfeld, zu Eichstädt in Baiern, bey Aix in der Provence, zu Grandmont bey Beaune in Bourgogne, zu Montmartre und Nanterre bey Paris, zu Devey-Lou-Ranc bey Privas im Departement Ardeche, zu Vestena Nova im Veronesischen, zu Schio, Monteviale und Salzeo im Vicentinischen, zu Tolmezzo in Friaul, zu Alessano an der äussersten Spitze von Italien, Corfu gegenüber, zu Scapezzano, Monte Alto und auf dem Vorgebirge Focara im Herzogthume Urbino, zu Pietra-Roya in Campanien, zu Stabia, zu Gifon im Königreiche Neapel, auf der Insel Lesina in Dalmatien (h), auf Cerigo im Archipelagus., und auf dem Berge Libanon (i).

Die

(d) De corporibus marinis lapidescentibus.

(e) A. a. O. p. 296.

(f) SPENER, Miscellan. Berolinens. T. 1. p. 104 sq.

(g) ZINKE in VOIGT's Mag. f. d. neuesten Zustand der Naturkunde. B. VII. St. 6. S. 512.

(h) FORTIS Reise in Dalmatien. Th. 2. S. 243 ff.

(i) FAUJAS-ST-FOND Essai de Géologie. T. 1. p. 109.

Die merkwürdigsten von diesen sind die von Vestena Nova, die in einem Kalkbruche am Fuſse des Monte Bolca liegen. Man sieht hier, sagt Faujas-St-Fond (k) Fische von jeder Gröſse und jedem Alter. Die kleinsten sind einen Zoll, die gröſsten viertehalb Fuſs lang. Alle liegen der Länge nach und in der Richtung der Steinschichten ausgestreckt; keiner ist gekrümmet. Im Pariser Museum der Naturgeschichte befindet sich ein Esox aus jenen Steinbrüchen, der einen kleinern Fisch seiner Art halb verschlungen hat. Einige dieser Ichtyolithen sind so glücklich gespalten, daſs ihre beyde Hälften sich von einander getrennt haben und ihre innern Theile entblöſst worden sind. Von solchen enthalten manche im Magen kleine, noch unverdaute Fische, die ihnen zur Nahrung gedient haben. Faujas-St-Fond schlieſst aus diesen Umständen mit Recht, daſs alle jene Thiere äusserst schnell getödtet seyn müssen. Zwischen ihnen kommen auch Seekrebse, Phytozoen und Pflanzen vor. Nach Faujas-St-Fond erkennet man unter ihnen eine Japanische Fistularia, einen Pegasus des Indischen und Brasilischen Meers, und drey Indische Chaetodonarten. La Cepède (l) spricht gar

(k) A. a. O. p. 110.

(l) Hist. nat. des poissons. T. 2. Discours prélimin. p. 54.

gar von dreyſsig Arten der Meere von Asien und Afrika, und der Küsten des heissen Amerika, die er unter den Ichtyolithen von Vestena Nova entdeckt haben will. FORTIS fand manche derselben den Abbildungen sehr ähnlich, die BROUSSONNET von Otaheitischen Fischen herausgegeben hat (m).

Was von diesen Behauptungen zu halten ist, müssen wir dahin gestellt seyn lassen. Aber so viel läſst sich doch als ausgemacht annehmen, daſs wenigstens in den Europäischen Meeren nichts, den versteinerten Fischen von Vestena Nova Aehnliches vorhanden ist, und dieses Resultat bestätigt sich auch bey den Ichtyolithen, die in andern Gegenden vorkommen. JUSSIEU (n) erhielt aus der Gegend von Montpellier eine versteinerte Kinnlade eines Fisches, die zu keiner Art der Europäischen Meere gehört haben konnte, hingegen mit der Kinnlade eines Chinesischen Fisches einigermaaſsen übereinkam. FAUJAS-ST-FOND (o) hat einen fossilen Fisch beschrieben, der in den Steinbrüchen von Nanterre bey Paris, 7 Fuſs unter der Erde und 10 Fuſs unter der Oberfläche des Steins gefunden wurde, und wel-

(m) FAUJAS-ST-FOND a. a. O. p. 112. Pl. V. VI.

(n) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1721. Ed. 8. p. 93. 419.

(o) Annales du Muséum d'Hist. nat. T. 1. p. 353.

welcher zu den Coryphänen gehörte, also zu einem Geschlechte, das sich in jetzigen Zeiten vorzüglich in den Meeren der heissen Climate aufhält. Von eben diesem Geschlechte sollen auch Arten bey Schio und Monteviale im Vicentinischen gefunden seyn (p). Die Fischskelette, die zu Lesina in weifslichtem Kalkschiefer liegen, welcher auch Abdrücke von Zoophyten und versteinerte Miefsmuscheln enthält, sind ebenfalls, nach der Versicherung von Fortis (q), zuverläfsig nicht in dem Meere von Dalmatien zu Hause.

Wir haben schon bemerkt, dafs die Ichtyolithen von Vestena Nova mit Kräuterabdrücken vermischt sind. Eben so verhält es sich mit denen, welche bey Vey-Lou-Ranc in einem mergelartigen, mit vulcanischen Produkten bedeckten Gesteine vorkommen. Die von Monteviale liegen in einem Schiefer, welcher an eine Steinkohlengrube stöfst, die von Salzeo unter einer Schichte, welche Spuhren von Pflanzen und verkohltes Holz enthält, und die von Eisleben über einem Steinkohlenflötze (r). Diese Thatsachen sind es, worauf wir uns stützten, als wir oben behaupteten, dafs die vollständigern Ichtyolithen zum

(p) Faujas-St-Fond Essai de Géologie. T. 1. p. 113.

(q) Reise in Dalmatien. Th. 2. S. 244.

(r) Faujas-St-Fond a. a. O. T. 1. p. 113. 114. 118. 127. 134.

zum Theil in einer Periode gelebt haben müssen, in welcher die Erde schon Pflanzen hervorgebracht hatte. Manche Petrefakten von Fischen rühren aber aus weit spätern Zeiten her. So giebt es bey Oeningen einen Stinkschiefer, welcher Süſswasserfische, die man noch jetzt in den dortigen Gewässern findet, besonders Aale, enthält (s), und ähnliche Ichtyolithen finden sich auch im Canton Glarus (t) und bey Sohlenhofen im Pappenheimischen. Eben diese Schiefer enthalten überdem Versteinerungen von Krebsen (u), von Libellenlarven und einer Menge anderer Insekten (v). Bey Sohlenhofen wurde auch der Limulus gigas Müll. versteinert gefunden (w). Aber diese Petrefakten sind offenbar erst in ganz neuern Zeiten gebildet, wie aus der Beschreibung erhellet, die Andreä in seinen Briefen von dem Oeninger Steinbruche geliefert hat (x).

§. 14.

(s) Blumenbach in Voigt's Mag. f. d. Neueste aus der Physik. B. V. St. 1. S. 21 ff.

(t) Andreä's Briefe aus der Schweitz. S. 52. 53. 56.

(u) Andreä a. a. O. S. 55.

(v) Ebendas. S. 52.

(w) Ebendas. S. 32. Tab. 4.

(x) Der Oeninger Steinbruch liegt auf einem Berge bey dem Dorfe Wangen am Bodensee. Bey Besteigung dieses Berges findet man einen weichern

und

§. 14.

Es ist merkwürdig, daſs in allen den Steinen, worin die Encriniten, Pentacriniten, Ammons-

und einen festern Sandstein, welcher in einigen Gegenden voll Süſswasser-Musculiten stecket, deren perlmutterähnliche Schaale ganz verschiefert ist. Hin und wieder findet sich auch Granit, doch nur in losen Stücken, die abgerollet sind. Oben auf dem Berge ist die Dammerde thonig, und bedecket den Bruch nur sparsam, unter dieser kömmt ein weisser, nicht sehr harter, etwas schiefriger Mergel, welcher viele Blätter von allerley Bäumen enthält, die aber schlecht erhalten sind. Diese Lage ist einige Lachter dick. Hierauf folgt ein weiſsgrauer Schiefer, der sich in ziemlich dünne und groſse Blätter spalten läſst, und hierin finden sich oft Insekten und Süſswasserschnecken, aber nur selten Blätter und noch seltener Fische. Unter dieser, einige Zolle mächtigen Schieferlage zeigt sich der graue Stinkstein in mächtigen Lagen. Er liefert eine Menge Dendriten, die aber nicht schön sind, und in ihm kommen auch die schönsten Blätter- und Fischabdrücke, doch nicht häufig, vor. Von Süſswassermusculiten trifft man oft ganze Nester darin an. Die Fische sind insgesammt solche, die in dem Bodensee gefunden werden. Alle liegen gerade ausgestrecket. Sie scheinen tod gewesen zu seyn, als sie in den Schlamm gekommen sind: denn man sieht deutlich, daſs einige vor der Versteine-

monshörner, Lenticuliten, und überhaupt die ältesten Polypen und Mollusken vorkommen, noch keine Spuhren von Phytozoen und Pflanzen, und selbst nicht einmal von Tangen, gefunden werden. Zwar versichert PONTOPPIDAN in seiner Naturgeschichte von Dännemark, zu Faxoe in den dortigen Kalksteinen den Sargasso haufenweise gesehen zu haben. Allein auf diese Angabe läſst sich schwerlich viel bauen, und von eben so geringem Gewichte ist es, wenn FORTIS (y) etwas dem Seegrase sehr Aehnliches in Dalmatien versteinert gefunden haben will, indem dieser hinzusetzt, der Stein, worin die Petrefakten vorkämen, enthalte keine Ueberbleibsel von Seethieren, welches schwerlich der Fall seyn könnte, wenn diese Versteinerungen wirklich Tange wären. Gleich nach denjenigen Gebirgsarten aber, welche Seethiere enthalten, zeigen sich in vielen Gegenden Lagen von Substanzen, welche offenbar vegetabilischen Ursprungs, und oft mit Steinarten bedeckt oder vermischt sind, worin sich zahlreiche Abdrücke von Phytozoen und Pflanzen befinden.

Zu

steinerung schon angefaulet gewesen sind. Ausserdem giebt es in jenem Stinksteine auch Schilf und Saamenkraut (Potamogeton). ANDREÄ a. a. O. S. 56.

(y) Reise in Dalmatien. Th. 2. S. 106.

Zu jenen Substanzen gehören vorzüglich die Steinkohlen, die bituminöse Holzerde (Cölnische Erde, Umbererde, Braunkohlen), die Holzkohlen und das fossile Holz. Diese bilden weit ausgedehnte, mächtige Flötze. Es giebt aber auch Substanzen, welche von Phytozoen und Vegetabilien der Vorwelt entstanden sind, die jedoch meist nur einzeln vorkommen. Solche sind das versteinerte Holz, das mineralogische Federharz, der Gagat und der Bernstein.

Von jenen erstern Substanzen, welche schichtenweise gelagert sind, entstanden die Steinkohlen und die bituminöse Holzerde am frühesten. Denn jene ruhen in manchen Gegenden unmittelbar auf Uebergangsgebirgen, und erstrecken sich in Tiefen, worin keine Spuhren von andern lebenden Wesen zu finden sind; diese zeigen einen Grad von Zersetzung, der nur in einer langen Reihe von Jahrhunderten herbeygeführt seyn kann. Spätern Ursprungs sind die Holzkohlen und das fossile Holz, die noch deutliche Spuhren ihres vegetabilischen Ursprungs an sich tragen.

Doch auch die Steinkohlen rühren nicht alle aus einerley Periode her. Nach Werner's Beobachtungen giebt es überhaupt vier verschiedene Formationen der Steinkohlen und der verwandten harzichten Körper des Mineralreichs. Zur ersten

ersten und ältesten gehören die Steinkohlenlager der Sandstein- und Flötzkalkgebirge. Diese finden sich aber nur theilweise. Die zweyte ist die eigentliche Steinkohlenformation, welche weite Flötze bildet, die mit mürbem Sandsteine, grobem Conglomerat, Schieferthon, Brandschiefer, verhärtetem Thon, Kalkstein, Mergel, Thoneisenstein, und der letzten Formation des Porphyrs vermischt sind. Die dritte ist den Flötztrappgebirgen eigen, und besteht aus Braunkohlen, bituminösem Holze und Pechkohlen. Endlich die vierte, welche in den aufgeschwemmten Gebirgen vorkömmt, enthält Holzkohlen und fossiles Holz; sie macht den Uebergang zu den Torfmooren, die man als das fünfte Glied dieser Formationsfolge ansehen kann.

Die Steinkohlen, die bituminöse Holzerde und das versteinerte Holz haben eine sehr weite Verbreitung. Steinkohlen giebt es fast allenthalben in Europa von Norwegen bis Portugal (z) und Spanien (a). Man findet sie in Siberien am Abakan im Berge Ysik, am Jenisei in der Ge-

(z) Link's geolog. u. mineralog. Bemerkungen auf einer Reise durch das südwestl. Europa. S. 45. 50. 84. 167.

(a) Fischer's Gemählde von Valencia. Th. 2. S. 67.

Gegend von Krasnojark (b), am Magdalenflufs, nordwärts von Quito auf einer Höhe von 2000 Toisen (c), und in Chili (d). Nur in den niedrigen Gegenden der heissen Zonen scheint diese Substanz nicht vorhanden zu seyn.

Zwar seltener, aber auch in sehr verschiedenen Gegenden kömmt die bituminöse Holzerde vor. Man trifft sie in mehrern Gegenden von Deutschland, z. B. im Cölnischen, Bergischen, Jülichschen, Sächsischen, Coburgschen u. s. w. in Schweden, England, der Schweitz, Italien, Aegypten und im Orient an (e).

Den Bernstein findet man nicht nur in verschiedenen Gegenden von Europa, z. B. in Ostpreussen; bey Grofswieg ohnweit Pretsch, bey Schmiedeberg nicht weit von Torgau in Sachsen, in der Mark Brandenburg, bey Osterholz im Bremischen (f), in dem Mizuner Erzgebirge

(b) Pallas Reise durch versch. Provinzen des Russischen Reichs. Th. 2. S. 406. 410.

(c) Journal de Phys. T. XXXVIII. p. 30.

(d) Molina's Nat. Gesch. von Chili. S. 67.

(e) Von Hüpsch in Voigt's Magazin f. d. Neueste aus der Physik. B. IX. St. 2. S. 57.

(f) Von Beroldingen's Beobachtungen u. s. w. die Mineralogie u. s. w. betreffend. Vers. 1. 2te Aufl. S. 347 ff.

birge von Galizien (g), in der Provence (h), bey Marseille (i), in Sicilien (k), im Modenesischen und in Asturien (l), sondern auch in Siberien an den Küsten des Eismeers neben grofsen Stükken Steinkohlen, die von der See gerollet sind (m), und in der südlichen Erdhälfte auf Madagascar, wo er von vorzüglicher Schönheit ist (n).

Versteinertes Holz ist vorzüglich häufig in den Afrikanischen Sandwüsten, wo ganze, mit Kieselerde durchzogene Baumstämme vorkommen. Dafs es auch in Europa und im nördlichen Asien gefunden wird, dürfen wir als bekannt voraussetzen (o). Im südlichen Asien sahe SONNERAT (p) auf den mittelmäfsig hohen Bergen,

(g) HACQUET's neueste physikalisch-politische Reisen durch die nördlichen Karpathen. Th. 3. S. 72.

(h) Hist. de l'Acad. des sc. de Paris. 1700. Ed. 8. p. 14.

(i) Ebendas. 1703. p. 17.

(k) Ebendas. 1705. p. 54. BRYDONE's Reise durch Malta u. Sicilien. Th. 2. S. 225.

(l) VON BEROLDINGEN a. a. O. S. 358.

(m) PALLAS Reise durch versch. Provinzen des Russischen Reichs. Th. 3. S. 30.

(n) BLUMENBACH's Handb. der Nat. Gesch.

(o) FAUJAS-ST-FOND Essai de Géologie. T. 1. p. 380.

(p) Reise nach Indien und China. B. 1. S. 22. 23.

gen, die sich bey Trevikarre, einem nicht weit von Pondichery gelegenen Flecken befinden, und welche in jetzigen Zeiten so unfruchtbar sind, daſs aus gänzlichem Mangel an Erde auch das kleinste Gras noch nie dort hat Wurzel schlagen können, sehr dicke versteinerte Bäume an der freyen Luft liegen.

Die Steinkohlen, die bituminöse Holzerde und das fossile Holz kommen, wie gesagt, in sehr weiten Flötzen vor. Faust versichert von dem fossilen Holze des Meiſsner zwischen Allendorf und Almerode im Hessischen, alle hessische Wälder enthielten jetzt nicht so viel Holz, wie sich unter dem einzigen Meiſsner fände. Eine gleiche Ueppigkeit der Vegetation giebt es heut zu Tage nur noch in den heissen Zonen, und besonders im wärmern Amerika, wo der Missisippi, der Amazonenfluſs und andere Ströhme oft eine so groſse Menge Holz mit sich führen, daſs sie zuweilen blos dieser Ursache wegen unschiffbar werden. Jene Thatsachen beweisen also, daſs die ersten Phytozoen und Pflanzen, welche dem Schooſse der Erde entkeimten, nicht minder fruchtbar waren, als die ersten Thierpflanzen.

Wir haben ferner gesagt, daſs auf und zwischen den Steinkohlenflötzen häufig Schiefer mit Abdrücken von Phytozoen und Pflanzen gefunden

den werden. Am reichsten an diesen Abdrücken sind die Steinkohlen der zweyten Formation; nicht so viele kommen in denen der ersten Formation vor; noch weniger finden sich in der Formation der Trappgebirge, und gar keine in den bituminösen Holz- und Erdlagern (q). Die meisten liegen in dem Schieferthone, welcher gewöhnlich das unmittelbare Dach der Steinkohlenflötze ausmacht, und in dem darüber befindlichen Kohlensandsteine (r).

Unter jenen abgedruckten Phytozoen sind Farrnkräuter die häufigsten, oft auch die einzigen. Zwar läſst sich nicht läugnen, daſs es nicht auch versteinerte Flechten und Moose giebt. Ferber erwähnt eines weissen Achats aus dem Grummbachschen, worin eine Flechte eingeschlossen war. Zugleich bemerkt er, daſs wenn auch wirkliches, in Achat eingeschlossenes Moos eine Seltenheit ist, und das Meiste, was dafür ausgegeben wird, nur eingeschlossene Erden sind, doch kein Grund vorhanden sey, das Daseyn der-

(q) Von Schlotheim's Beschreibung merkwürdiger Kräuterabdrücke und Pflanzenversteinerungen. H. 1. S. 18.

(r) Ferber's Versuch einer Oryktographie von Derbyshire. S. 22. Von Schlotheim a. a. O. S. 20.

derselben gänzlich zu läugnen (s). Das Nehmliche erinnert D'Aubenton, und dieser versichert auch, neun Arten von Gewächsen, worunter sich ein Wasserfaden (t) und ein Laubmoos mit Kapseln befand, mit Hülfe des Microscops im Achat entdeckt zu haben (u). Indeſs bleibt so viel gewiſs, daſs diese Abdrücke und Versteinerungen, die immer nur im Achat vorkommen, zu den Seltenheiten gehören, und von weit späterer Entstehung sind, als diejenigen, die in den Steinkohlenflötzen gefunden werden.

Es war also die Familie der Farrnkräuter, welche unter den vegetabilischen Gebilden zuerst erzeugt wurde. Warum die Natur diesen Weg einschlug, würde sich erklären lassen, wenn man annähme, daſs das Clima der Gegenden, in welchen jene Farrnkräuter entstanden, dem der jetzi-

(s) Ferber's bergmännische Nachrichten von den merkwürdigsten mineralogischen Gegenden der Herzogl. Zweybrückischen u. s. w. Länder. S. 75. Mém. de l'Acad. des sc. de Berlin. 1790 et 91. p. 153.

(t) D'Aubenton giebt diesen für Conferva rivularis L. aus. Allein es ist schwer zu glauben, daſs sich die innere Struktur dieser Conferve, worin doch blos ihre unterscheidenden Merkmale liegen, in einer Versteinerung erhalten haben sollte, und darin zu erkennen gewesen wäre.

(u) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1782. p. 667.

jetzigen heissen Zonen ähnlich gewesen wäre. Man weiſs nehmlich, daſs in diesen Gegenden Farrnkräuter die häufigsten, oder gar die einzigen Phytozoen sind (v). Ausserdem ist bey der Erklärung jener Thatsache der Umstand in Erwägung zu ziehen, daſs der Boden, aus welchem die ersten Landgewächse hervorkeimten, blos aus Steinen ohne alle Dammerde bestand. So wachsen auch noch heut zu Tage die Farrnkräuter aus Steinritzen hervor, in denen oft nicht ein Atom Erde haftet, und manche, z. B. das Polypodium filix mas, verdrängen da, wo sie häufig sind, alle übrige Pflanzen, und sogar alle Moose (w).

Mit unserer obigen Meinung von dem Clima, in welchem die ersten vegetabilischen Formen erzeugt wurden, stimmet auch noch eine andere Thatsache überein, die sich bey einer Vergleichung der Farrnkräuter aus den Zeiten der Vorwelt mit den jetzt lebenden Arten dieser Familie ergiebt. Es zeigt sich nehmlich, daſs von allen jenen Phytozoen heut zu Tage nur in den heissen Zonen, nicht aber in den gemäſsigten, und noch weniger in den kalten Ländern etwas Aehnliches existirt. Diese Bemerkung mach-

(v) Biol. B. 2. S. 152.

(w) Slevogt in Voigt's Magazin f. d. neuesten Zustand der Naturkunde. B. VI. S. 477.

machte schon Leibnitz an den Farrnkräutern, die man in der Gegend von Osterode, von Eisleben, und an mehrern andern Orten von Deutschland findet (x). Jussieu bestätigte sie nachher an den Abdrücken, die in den Steinkohlengruben von Saint-Chaumont vorkommen, und welche zum Theil so vollkommen erhalten sind, dafs sich noch die tiefen Eindrücke der auf der Rükkenseite der Blätter sitzenden Saamencapseln unterscheiden lassen. Ich glaubte, sagt dieser Naturforscher, unter jenen Trümmern der Vergangenheit in einer andern Welt zu botanisiren (y). Sie wurde ferner von Ferber an den Abdrücken und Versteinerungen gemacht, die an dem Peak von Derbyshire in einem schwarzen Thonschiefer, der gleich unter der Dammerde über den dortigen Steinkohlen liegt, und in den thonichten und mergelartigen Schichten, die zwischen und über den eigentlichen Kohlenbetten an verschiedenen Orten die Stelle jenes Schiefers einnehmen, befindlich sind (z). Endlich fanden Bridel, Grimm und von Schlotheim bey einer Vergleichung der Abdrücke von Farrnkräutern mit den heu-

(x) Hist. de l'Acad. des sc. de Paris. 1706. Ed. 8. p. 11.

(y) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1718. Ed. 8. p. 366.

(z) Ferber's Versuch einer Oryktographie von Derbyshire. S. 22.

heutigen Gewächsen dieser Familie die Behauptung ihrer Vorgänger, dafs jene Ueberbleibsel, einige wenige ausgenommen, bey welchen noch Zweifel statt finden, offenbar Produkte eines wärmern Himmelsstrichs sind, so vollkommen gegründet, dafs dieser Satz, ihrer Meinung nach, nunmehr als ganz entschieden anzusehen seyn möchte (a). Zu diesen zweifelhaften Arten gehört eine der Hippuris vulgaris L. sehr ähnliche Pflanze, die unter den Farrnkräuterabdrücken sehr häufig vorkömmt (b). Allein die Gröfse und Dicke der Stengel bey verschiedenen Exemplaren und der Umstand, dafs sich zuweilen mehrere Aeste aus einem gemeinschaftlichen Stamme zu verbreiten scheinen, machen es doch wahrscheinlich, dafs eine Verschiedenheit zwischen diesen Gewächsen statt findet (c). Was die übrigen jener Abdrücke betrifft, so ist es in der That schon hinreichend, auf manche derselben nur einen Blick zu werfen, um sich zu überzeugen, dafs sie blos in einem wärmern Himmelsstriche entstanden seyn kön-

(a) Von Schlotheim a. a. O. S. 18.

(b) Scheuchzer Herbar. diluvian. Tab. I. fig. 3. 5. Tab. II. fig. 1. Walch's Nat. Gesch. der Versteinerungen. Tab. 10. fig. 2. Tab. 10. 11. fig. 1. Von Schlotheim a. a. O. Tab. I. fig. 1. 2. Tab. II. fig. 3.

(c) Von Schlotheim a. a. O. S. 31.

können. Viele sind von einer solchen baumartigen Gröfse, wie unter den heutigen Farrnkräutern die Zamia, Cycas, das Polypodium medullare Forst., Equisetum giganteum und andere den Inseln Westindiens, des Indischen Oceans und des stillen Meers eigene Pflanzen.

Eine Vergleichung jener Abdrücke mit den heutigen Farrnkräutern zeigt aber nicht nur, dafs jene blos in einem wärmern Clima erzeugt seyn können; sie beweist auch, dafs jene Abdrücke, gleich den Zoophyten und Mollusken der Uebergangsgebirge und der ältern Flötzgebirge, sich von den Körpern der jetzigen lebenden Natur merklich unterscheiden. Zwar giebt es einige, welche heutigen Farrnkräutern ähnlich sind, z. B. eine Art, die sich der Pteris aquilina L. nähert (d), eine andere, die mit dem Polypodium Oreopteris Ehrh. Aehnlichkeit hat (e), eine dritte, welche dem Polypodium fragile L. verwandt ist (f), und eine vierte, worauf die Charaktere des Adianthum Chusanum L. zu passen scheinen (g). Allein von keiner dieser Arten läfst sich

(d) Von Schlotheim a. a. O. Tab. IV. fig. 7. 8. S. 34.

(e) Ebendas. Tab. IV. fig. 12. S. 40.

(f) Ebendas. Tab. X. fig. 17. S. 47.

(g) Ebendas. Tab. X. fig. 18. S. 49.

sich behaupten, daſs sie jetzigen Farrnkräutern wirklich gleich, und nicht blos ähnlich sind; hingegen von vielen leidet es keinen Zweifel, daſs sie unter dem, was uns von der heutigen Familie der Farrnkräuter bekannt ist, nichts Analoges haben.

Bald nach der Periode, in welcher diese Farrnkräuter erzeugt wurden, bildeten sich auch wahre Pflanzen: denn in den meisten Flötzlagern, in welchen jene Phytozoen enthalten sind, finden sich auch Ueberbleibsel der letztern, jedoch in weit geringerer Menge. An diesen bestätigt sich nun ebenfalls unsere obige Vermuthung von dem Clima und dem Boden der Geburtsörter jener Pflanzen. Wir finden nehmlich, daſs sehr häufig unter diesen Gewächsen Palmenarten vorkommen. Ueberbleibsel von Palmen traf Jussieu zu Saint-Chaumont in derselben Gegend an, wo die erwähnten Abdrücke von Farrnkräutern vorkommen (h). Versteinerte Stämme von Palmen, die in Frankreich entdeckt wurden, sind ferner in den ältern Abhandlungen der Pariser Akademie beschrieben (i). In der Gegend von Eschweiler, wo man auch artikulirte, gerei-

felte

(h) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1718. Ed. 8. p. 367.

(i) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris avant 1699. T. 2. p. 140. T. 10. p. 140.

felte Versteinerungen antrifft, die dem Equisetum giganteum L. ähnlich sind, fand man einen grofsen Theil eines versteinerten starken Baums, welcher, der Rinde nach, zum Geschlechte der Palmen gehörte (k). Zu Brühl und Liblar, ohnweit Cöln, giebt es in den dortigen Gruben, welche die Cölner Erde liefern, Blöcke verkohlten Holzes, die oft einen Durchmesser von zwey Fufs und eine Länge von funfzehn Fufs haben, nie aber mit Wurzeln und Zweigen versehen sind, und Nüsse, die von einer Palmenart herrühren müssen, und grofse Aehnlichkeit mit denen der Areca Cathecu L. haben (l). Alle Palmen nun sind Bewohner der wärmern Himmelsstriche, und wachsen dort in dem trockensten, dürresten Boden. Wir haben also an diesen Thatsachen einen neuen Beweis, dafs die Vegetation in den wärmern Zonen ihren Anfang nahm, und dafs die ersten Gewächse, welche die Erde hervorbrachte, solche waren, die keiner Dammerde und keines feuchten Bodens zu ihrem Fortkommen bedürfen. Zugleich sehen wir, dafs die Bildung der Vegetabilien von den Farrnkräutern zu den Palmen, also zu derjenigen Familie des

(k) Von Crell, Schriften der Berlin. Gesellsch. B. IV. S. 416.

(l) Faujas-St-Fond, Annales du Muséum d'Hist. nat. T. I. p. 445.

des Pflanzenreichs, welche mit jenen Phytozoen zunächst verwandt ist, foitschritt.

Die übrigen Abdrücke und Versteinerungen von Pflanzen, die von älterer Entstehung sind, gehören ebenfalls solchen Familien und Geschlechtern an, deren Heimath blos die heissen Climate sind. Jussieu fand unter den Pflanzenabdrücken von Saint-Chaumont eine Figur, die der Saamençapsel der Nyctanthes arbor tristis L., einer Pflanze, die im heissen Asien wächst, sehr nahe kam (m). Ueberhaupt traf er unter allen jenen Abdrücken nicht einen einzigen an, wovon das Original in Frankreich vorhanden wäre (n). Abdrücke und Versteinerungen fremder Gewächse kommen ferner unter den Phytolithen von Derbyshire vor (o), und hier giebt es auch ein elastisches fossiles Harz, das dem Caoutchouk sehr ähnlich ist, da doch alle Gewächse, wovon das gemeine Caoutchouk kömmt, nur zwischen den Wendecirkeln, theils in Indien (Cecropia peltata, Hippomane biglandulosa, Ficus religiosa, Artocarpus integrifolia), theils in Madagascar (Vahea Lamarck.), und

(m) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1721. Ed. 8. p. 89.

(n) Ebendas. 1718. p. 367.

(o) Ferber's Versuch einer Oryktographie von Derbyshire. S. 22.

und theils im südlichen Amerika (Hevea Guianensis, Castilla elastica Cavanill.) einheimisch sind (p). Bey Landshut in Schlesien findet man versteinerte Blätter, welche den Blättern der Opuntie sehr ähnlich sind (q), und in einem grauen Schiefer unter den Steinkohlengruben zu Weisstein ohnweit Liegnitz in Schlesien ein sehr breites, gestreiftes Rohr, welches Aehnlichkeit mit dem Zuckerrohre hat (r). In mehrern Schieferbrüchen und Steinkohlengruben von Deutschland und England liegen sehr grofse, oft ästige, mit Schuppen bedeckte Pflanzenabdrücke, die mit keinem bekannten Gewächse ganz übereinkommen, auf jeden Fall aber Erzeugnisse eines warmen Clima seyn müssen (s).

Diese gröfsern rohrartigen und ästigen Abdrücke kommen gewöhnlich mit den baumartigen Farrnkräutern in dem Kohlensandsteine vor, welcher über dem Schieferthone liegt, der das unmittelbare Dach der Steinkohlen ausmacht. Oft stehen sie aufrecht, und ragen aus dem Schiefer-

(p) Faujas-St-Fond a. a. O. p. 261.

(q) Volkmann Silesia subterranea. P. 1. p. 106. Tab. XI. fig. 1.

(r) Volkmann a. a. O. P. I. p. 110. Tab. XIII. fig. 7.

(s) Volkmann, P. I. Tab. XV. fig. 4. P. III. Tab. IV. fig. 6. Da Costa, Phil. Trans. Vol. L. P. I. Tab. V.

ferthone und dem Kohlenlager selbst in den Sandstein so hinauf, als ob sie an Ort und Stelle gewachsen, und mit Sand überschüttet worden wären (t). Habel (u) sahe in der Sandgrube bey Duttweiler einen solchen Stamm, der am untersten Ende beynahe 1 Fuſs im Durchmesser hatte, wenigstens einige 40 Fuſs durch die Schichten des Kohlendachs hervorragen.

Bey manchen dieser versteinerten Stämme und Aeste ist der Queerdurchschnitt nicht cirkelförmig, sondern zusammengedrückt (v), und eben dies findet auch bey manchem bituminösen Holze statt, besonders bey dem Isländischen Suturbrande, einem schweren, harten und schwarzen fossilen Holze, welches in groſser Menge auf Island, ziemlich tief in der Erde, zwischen Felsenstücken oder groſsen Steinen, in breiten, dünnen und langen Stücken liegt, und sich ganz wie Holz bearbeiten läſst (w). An diesem Holze sind die Jahrringe noch kenntlich. Statt concentrische Ringe zu bilden, laufen sie aber parallel, und

(t) Von Schlotheim a. a. O. S. 20. 21.

(u) Beyträge zur Nat. Gesch. der Nassauischen Länder. S. 31.

(v) Von Schlotheim a. a. O. S. 21.

(w) Horrebow's Nachrichten von Island. §. 19. S. 95. 96.

und sind am Ende durch Krümmungen mit einander verbunden (x). Vielleicht rührt jene Figur von der Last der Gebirgsschichten her, die über dem Holze liegen; vielleicht aber ist sie auch ursprünglich, und in diesem Falle würde sich hiervon ein neuer Beweis für die Verschiedenheit der fossilen Pflanzen von den jetzigen Gewächsen hernehmen lassen, indem keines der letztern eine solche Struktur hat. Doch ist die erstere Ursache um so wahrscheinlicher, da auch die Orthoceratiten, die in Kalksteinlagern vollkommene Kegel vorstellen, im Thonschiefer zu dreyeckigen Flächen zusammengedrückt sind (y).

Selten oder nie findet man unter den Versteinerungen der ältern Flötzgebirge Nadelhölzer (z), und diese Thatsache schliefst sich ebenfalls

(x) Bergmann Opuscul. T. III. p. 259.

(y) Bergmann a. a. O.

(z) Henkel Flora saturnizans. p. 515. Walch's Steinreich. Th. 1. S. 126. — Bey Volkmann (Siles. subterran. P. I. Tab. XXII. fig. 4.) ist zwar eine Versteinerung abgebildet, die allerdings von einem Tannenzapfen zu seyn scheint. Aber es sind bey ihm, wie bey allen Schriftstellern seiner Zeit, keine Merkmale angegeben, woraus sich das Alter dieses Petrefakts beurtheilen läfst. — Die versteinerten Hölzer (Tab. VII. VIII. IX.), die er für Nadelhölzer ausgiebt, sind gewifs etwas ganz Anderes.

falls an die bisher erwähnten an. Man weiſs nehmlich, daſs in jetzigen Zeiten die Familie der Nadelhölzer fast blos den kalten und gemäſsigten Zonen angehört. Wenn also die ersten Vegetabilien, welche die Erde hervorbrachte, unter einem heissen Himmelsstriche erzeugt wurden, so ist es aus der Analogie der jetzigen Natur erklärbar, warum Nadelhölzer selten, oder vielleicht gar nicht unter den frühern Phytolithen vorkommen.

Die angeführten Farrnkräuter und Pflanzen waren es, aus deren Zusammenhäufung und Zersetzung die Steinkohlen und die bituminöse Holzerde ihren Ursprung nahmen. Wahrscheinlich gingen jene Gewächse zuerst in eine torfartige Substanz, hieraus in bituminöse Holzerde, und dann in Steinkohlen über, indem manche Arten von Torf so nahe an jene Erdart, und manche Arten der bituminösen Holzerde so nahe an die Steinkohlen gränzen, daſs es zweifelhaft ist, wohin man sie zu rechnen hat (a). Vermuthlich hatten aber auch unterirdische Feuer an der Bildung der Steinkohlen Antheil: denn erstens kommen in der Nähe der Steinkohlen so häufig warme Quellen vor, daſs zwischen jenen und den letztern nothwendig eine Causalverbindung statt finden

(a) Wiedemann's Handb. der Mineralogie. S. 630.

finden mufs. Aber eben diese Quellen entspringen in manchen Gegenden aus dem Granit. Sie können also nicht, wie man gewöhnlich glaubt, von einem unterirdischen Brande herrühren, sondern müssen eine weit tiefer liegende Ursache haben, wovon die Steinkohlen Nebenwirkungen sind (b). Unsere Meinung erhält zweytens auch dadurch eine Bestätigung, dafs man höchst selten unter den Kräuterabdrücken, die in dem Dachgestein der Steinkohlenflötze enthalten sind, Versteinerungen von Muscheln und Schnecken findet. Dafs sich dergleichen Körper anfangs mit unter jenen Gewächsen befunden haben, läfst sich schwerlich bezweifeln, wenn man nicht zu sehr unwahrscheinlichen Voraussetzungen seine Zuflucht nehmen will. Diese Conchylien aber mufsten sich, ihrer Schwere wegen, zu den untern Schichten herabsenken, wo sie durch die Erhitzung, welche diese Schichten erlitten, calcinirt und ihrer Struktur beraubt wurden. — Ein Nebenprodukt des chemischen Processes, wodurch die Formation der Steinkohlen bewirkt wurde, war übrigens die Naphtha, wovon das Bergöl, Bergtheer, Erdpech und der Asphalt, vielleicht auch der Gagat, blofse Modificationen zu seyn scheinen (c).

Von

(b) Link's geolog. u. mineralog. Bemerkungen auf einer Reise durch das südwestliche Europa. S. 53.

(c) Hatchett in Scherer's allgem. Journal der Chemie. B. IV. S. 262.

Von neuerer Entstehung als die Steinkohlen und die bituminöse Holzerde sind das bituminöse Holz und die Holzkohlen, die sich von den Steinkohlen durch einen weit geringern Grad von Zerstöhrung ihrer Organisation unterscheiden, indem man an den meisten noch Wurzeln, Stamm, Aeste, Jahrwüchse, und sogar oft die Holzart erkennen kann. Als diese Substanzen sich bildeten, näherte sich die lebende Natur schon ihrer jetzigen Gestalt; denn unter ihnen trifft man mehrere Holzarten an, die noch jetzt in derselben Gegend wachsen. So finden sich in dem bey Holzheim liegenden Holzkohlenflötze Stücke Holz, welche deutlich für Kiemen oder Fichten zu erkennen sind (d). So sahe von Beroldingen (e) in Turgau einen Baum, wovon der Stamm verkohlt, die Wurzeln aber in einem harten Sandstein eingeschlossen und gröfstentheils versteinert waren, und in diesem Sandsteine fanden sich verschiedene Blätterabdrücke, unter denen ein Blatt der Plantago latifolia L. deutlich zu erkennen war. Ja, in manchen Flötzen von Holzkohlen und bituminösem Holze, z. B. in dem des Meifsner zwischen Allendorf und Almerode,

(d) Ries mineralogische u. bergmännische Beobachtungen über einige hessische Gebirgsgegenden.

(e) Beobachtungen, Zweifel u. Fragen die Mineralogie u. s. w. betreffend. 1ter Vers. 2te Aufl. S. 95.

rode, in dem von St. Agnes bey Lons-le-Sonnier, und in dem von Katoiskoi Ostrog am Uralischen Gebirge, giebt es Holzstücke, die schon von Menschenhänden bearbeitet zu seyn scheinen (f). Unter den Holzarten der Flötze von St. Agnes lassen sich Eichen, Hagebuchen, Buchen und Espen erkennen. Ein fossiles Holz, das man bey Hannöverisch Münden findet, hat ziemlich viele Aehnlichkeit mit dem der Roſscastanie (g). In einigen Schichten von fossilem Holze kommen aber auch Ueberbleibsel von Gewächsen vor, die in keiner benachbarten Gegend mehr gefunden werden. Dies ist z. B. der Fall mit demjenigen, welches in Ostpreussen neben dem Bernsteine liegt. Zwischen diesem trifft man Nüsse an, welche die Figur von Mandelschaalen haben, inwendig aus kleinen, den Bienenwaben ähnlichen Zellen bestehen, und von keinem Europäischen Baume herzuleiten sind (h).

In die Periode, worin sich die Holzkohlen bildeten, fällt ohne Zweifel die Entstehung der meisten Versteinerungen von Pflanzen, wovon die

(f) Von Beroldingen a. a. O. S. 97. Hermann's Beschreibung des Uralischen Erzgebirges. S. 181. Ruffey, Mém. de l'Acad. de Dijon. T. 1. p. 47.

(g) Blumenbach's Handb. der Nat. Gesch.

(h) Von Beroldingen a. a. O. S. 348. 349.

die Originale noch jetzt in den Gegenden der Lagerstäten dieser Petrefakten leben, z. B. der Abdrücke von Buchen- und Erlenblättern im Eisenocker bey Mizun in Galizien (i); der versteinerten Blüthen von Ranunkeln und ganzer Zweige des Bergahorns (Acer montanum L.) mit daran hängenden Blättern im Oeninger Schiefer (k); der Blätter von Buchen, Weiden, Aepfelbäumen und andern einheimischen Bäumen, die bey Berlingen an der südwestlichen Seite des Bodensees in einem Sandsteine vorkommen, der mit kleinen Kieseln, Glimmer, vielen Versteinerungen von Landschnecken, z. B. Helix citrina, arbustorum, lucorum u. dgl. und Fragmenten von Hirschgeweihen vermischt ist (l); der versteinerten Wallnüsse von Lamorra in Piemont (m); der Abdrücke von der Anemone hepatica, Anemone sylvestris, Asperula odorata und andern Waldpflanzen bey St.

(i) Hacquet's neueste Reisen durch die nördl. Karpathen. Th. 3. S. 63. 64.

(k) Blumenbach in Voigt's Mag. f. d. Neueste aus der Physik u. s. w. B. V. St. 1. S. 24. Von Beroldingen a. a. O. S. 242.

(l) Andreä's Briefe aus der Schweitz. S. 59.

(m) Andreä a. a. O. S. 42. 53. 58. Tab. 5. fig. 1. l.

St. Imbert (n); und der Frankenberger Kornähren in Fahlerz (o).

Aber manche solcher Abdrücke und Versteinerungen sind von noch neuerer Entstehung: denn auch in heutigen Zeiten fährt die Natur noch fort, Steinschichten und Petrefakten zu erzeugen. Ich habe, sagt Saussure, am Ufer des mittelländischen Meers auf dem Faro di Messina, nahe am Schlunde der Charybdis, Sand gesehen, welcher noch beweglich ist, wenn ihn die Wellen am Ufer anhäufen, der aber, durch den vom Meere hinein filtrirten kalkartigen Kütt, nach und nach bis zur Festigkeit eines Mühlsteins verhärtet. Diese Thatsache ist in Messina bekannt; man nimmt täglich vom Ufer Steine hinweg, ohne dafs der Vorrath erschöpft, oder das Ufer niedriger würde. Die Wellen werfen wieder Sand in die leeren Plätze, und in wenig Jahren küttet sich dieser so zusammen, dafs die neu gebildeten Steine von den alten nicht zu unterscheiden sind (p). Eine ähnliche Thatsache erzählt Molina. Dieser versichert, dafs man in Chili nicht weit von Valparaiso einige viereckige,

(n) Von Beroldingen a. a. O. S. 129.

(o) Waldin's Frankenberger Versteinerungen. Tab. 1. fig. 1-5.

(p) Saussure's Reisen durch die Alpen. Th. 1. S. 281.

eckige, ganz versteinerte Bäume in seiner Gegenwart ausgegraben habe, woran noch ganz deutlich die Hiebe Europäischer Beile zu erkennen waren, und die also erst lange nach der Ankunft der Spanier in Chili angefangen haben mußten, versteinert zu werden. Der Chilesische Weidenbaum, fährt MOLINA fort, ist vielleicht zu dieser Versteinerung am geschicktesten; überall findet man Petrefakten von Zweigen desselben; man darf nur das Holz dieses Baums in ein sandiges und feuchtes Erdreich graben, so wird es gleich versteinert (q).

Noch müssen wir einer merkwürdigen Erscheinung erwähnen, welche, nach dem Zeugnisse des Abbé DE SAUVAGES (r), in einem bey Alais liegenden Flötze statt findet. In dieser Gebirgsart, die vorzüglich aus Sand und Ocker besteht, trifft man neben solchen Phytolithen, welche einheimischen Gewächsen angehören, andere an, deren Originale nirgends in der dortigen Gegend vorhanden sind. Es giebt hier Baumstämme, welche theils versteinert, theils in Steinkohlen verwandelt sind, und nicht weit davon Abdrücke von Farrnkräutern und von mehrern Arten

(q) MOLINA's Nat. Gesch. von Chili. S. 97.

(r) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1743. Ed. 4. p. 407.

Arten der Iris, des Galium, der Centaurea und des Geranium, die zum Theil noch Blumen tragen, und insgesammt mit einheimischen Pflanzen übereinkommen. Nahe dabey liegen aber auch Abdrücke sehr grofser Blätter, von welchen die gröfsten 8 Zoll breit, über 6 Fufs lang und mit Rippen versehen sind, die sich nicht zerästeln, sondern von der Basis bis zur Spitze des Blatts fast parallel mit einander fortgehen, und in ungleichen Zwischenräumen knotige Artikulationen haben. Alle diese Abdrücke befinden sich in einem grauen Schiefer; alle sind vollkommen ausgebreitet; kein Blatt hat Biegungen und Falten; jedes ist mit den Schieferlagen parallel, und die ausländischen Arten liegen dicht neben den einheimischen. Jedoch sind diese nie mit jenen vermischt, sondern haufenweise von einander abgesondert.

Zu den jüngsten Ueberbleibseln der grofsen Revolutionen, welche die Erdfläche erlitten hat, gehören endlich noch die vielen verschütteten Wälder, die in vielen Gegenden des nordwestlichen Europa, besonders in Holland, Ostfriesland, im Bremischen und in Dänemark unter den dortigen Torfmooren vorkommen (s). Die Wurzeln dieser Bäume stehen alle im Sandboden, und sind mit 8 bis 18 Fufs hohen Torfschichten be-

(s) Leibnitii Protog. p. 80. 84.

bedeckt. Gewöhnlich sind die Stämme abgebrochen. Oft hat der fallende Stamm die Hälfte der Wurzeln aus dem Sande gehoben. In Ostfriesland sind die meisten dieser Bäume Nadelhölzer und Eichen. Der letztern giebt es aber nicht so viele, als der erstern. In einigen Gegenden findet man auch unterirdische Wälder, die ebenfalls in sandigem Boden eingewurzelt, aber blos mit Damm- und Thonerde bedeckt sind. Diese Bäume stehen fast alle noch aufrecht, sind von niedrigem Wuchse, und theils abgebrannt, theils abgehauen. Dem Zeugnisse einiger Chroniken zufolge, war die Ursache des Umsturzes und der Verschüttung jener Wälder die grofse Cimbrische Wasserfluth, wodurch im Jahre 340 vor Christi Geburt ganz Holland und der an die Nordsee gränzende Theil von Deutschland überschwemmt, Schonen vom festen Lande gerissen, der Sund entstanden, und England von Frankreich, so wie Seeland von Flandern getrennt seyn soll (t).

Das bisher Angeführte ist die Summe unserer jetzigen Kenntnisse von den Umwandlungen, welche die Flora der Vorwelt seit ihrer Entstehung erlitten hat. Sie ist noch zu gering, um mit Genauigkeit die verschiedenen Perioden dieser

(t) Weis in den Schriften der Berlin. Gesellsch. B. V. S. 337.

ser Veränderungen schildern zu können. So viel scheint indefs aus den erwähnten Thatsachen hervorzugehen, dafs sich vier Hauptformationen jener Flor annehmen lassen. Die erste ist gleichzeitig mit der Steinkohlenformation der Sandstein- und Flötzkalkgebirge. Diese besteht ganz aus untergegangenen Farrnkräutern. Die zweyte gehört in diejenige Periode, in welcher sich die eigentlichen Steinkohlenflötze bildeten. Diese enthält, ausser Farrnkräutern, schon wahre Pflanzen, worunter vorzüglich palmen- und rohrartige vorkommen. Vielleicht giebt es unter diesen auch einige Arten, die noch jetzt vorhanden sind. Alle aber sind Produkte eines wärmern Himmelsstrichs. Die dritte Formation entstand zu gleicher Zeit mit den Flötztrappgebirgen. In ihr finden sich Erzeugnisse der kältern Climate neben solchen, die nur aus einem Palmenclima herstammen können. Zu dieser müssen ohne Zweifel die von Sauvages bey Alais entdeckten Abdrücke und Versteinerungen gerechnet werden. Endlich die vierte Formation gehört den angeschwemmten Gebirgen an, und enthält einheimische Gewächse, die sich zum Theil bis auf den heutigen Tag erhalten haben.

Die dritte dieser Formationen zeichnet sich noch durch einen merkwürdigen Umstand aus, der uns vielleicht Aufschlufs über die grofse Uep-

pig-

pigkeit der ehemaligen Vegetation geben kann. Auf dem Habichtswalde bey Cassel nehmlich liegt ein Holzkohlenflötz, das, nach der Versicherung von Ries, vulcanische Laven zur Unterlage hat, und mehrere Lachter hoch mit vulcanischer Lave bedeckt ist. Eine ähnliche Erscheinung zeigt sich auf dem Meifsner bey Allendorf. Von dem dortigen Flötze von bituminösem Holze ist das Liegende ein Conglomerat von Kalkstein, Sand, Thon und Bitumen, das Dach aber ein, die obere Hälfte des Berges ausmachender Basalt (u). Liesse sich nun als ausgemacht annehmen, dafs die Unterlage und das Dach der Holzkohlen des Habichtswaldes wahre vulcanische Lave und der Basalt des Meifsner vulcanischen Ursprungs wäre, so würde hieraus folgen, dafs die Periode, in welcher die dritte der oben erwähnten Pflanzenformationen statt fand, zugleich die Periode des Ausbruchs der vielen ausgebrannten Vulcane war, die sich, mehrern Schriftstellern zufolge, fast allenthalben in Europa, besonders aber in den Rheingegenden und in Frankreich finden, und daraus würde sich dann die ehemalige grofse Fruchtbarkeit der Gegenden erklären lassen, wo eine so ungeheure Menge Holz verschüttet liegt. Alle, von vulcanischen Ausbrüchen entstandene Erde nehmlich ist von ausserordentli-

cher

(u) Ries mineralogisch-bergmännische Beobachtungen über einige hessische Gebirgsgegenden. S. 69 ff.

cher Fruchtbarkeit. Man sieht dies an dem Fufse des Aetna, wo der Weitzen in guten Jahren, die dort sehr gemein sind, heut zu Tage das sechszigste Korn abwirft, und ehemals, wo der Feldbau in jenen Gegenden emsiger betrieben wurde, gar das hundertste lieferte (v). Die gefallene Asche dieses Vulcans befördert so sehr die Vegetation, dafs Erbsen, die in einem Teller voll solcher Asche gesäet wurden, schon am dritten Tage keimten, und besser fortwuchsen, als sonst in dem fruchtbarsten Boden (w). Auch der Meifsner im Hessischen ist noch jetzt von ausgezeichneter Fruchtbarkeit (x). Indefs gegen den vulcanischen Ursprung des Basalts und anderer verwandter Gebirgsarten der Flötztrappformation lassen sich freylich noch Zweifel erheben, obgleich der Umstand, dafs der Basalt, der doch auf dem nassen Wege nicht anders als im Meere erzeugt seyn kann, so höchst selten Versteinerungen enthält, immer ein wichtiger, und noch von keinem Neptunisten widerlegter Grund für die vulcanische Entstehung desselben ist.

§. 15.

(v) Von Salis Beyträge zur Kenntnifs beyder Sicilien.

(w) Lichtenberg's physikal. u. mathemat. Schriften. B. 2. S. 302.

(x) Ries a. a. O. S. 70.

§. 15.

Ehe Pflanzen waren, gab es noch keine Landthiere: denn in keiner der Gebirgsarten, die der Bildung der Steinkohlenflötze und der ältesten Ueberbleibsel von Gewächsen vorhergingen, findet sich irgend eine Spuhr dieser Organismen. Nur der Ocean enthielt damals lebende Bewohner; das feste Land bestand aus öden Felsen, auf welchen noch kein Grashalm keimte, die noch keinem Thiere zur Wohnung dienten, wo noch nichts begraben lag, als Thierpflanzen, Schaalthiere und Fische. Nachdem aber die Urkeime des Pflanzenreichs sich entwickelt hatten, erhob sich auch das Thierreich zu höhern Stufen der Organisation.

Von dieser Epoche an finden sich im Bernsteine die ersten Spuhren von Landinsekten. Meist lassen sich dieselben zu einem noch lebenden Geschlechte, z. B. zu dem der Ameisen, Mücken und Spinnen, bringen. Ob es auch Arten darunter giebt, die noch vorhanden sind, müssen wir unentschieden lassen. Gewifs aber ist es, dafs man niemals unter ihnen Wasserinsekten antrifft, und wahrscheinlich ist es, dafs jene Insekten selber, und besonders die Ameisen, vermöge der Säure, die sie excerniren, an der Bildung des Bernsteins Antheil gehabt haben, da man noch jetzt in einigen Gegenden, z. B. in

den

den Nadelholz-Waldungen des Galizischen Gebirges Pisani Kamieni, Kuchen von einem strohgelben Harze findet, welches die Ameisen in ihren Haufen verscharrt halten (y). Die Art, wie der Bernstein gelagert ist, und die Beschaffenheit verschiedener anderer Körper, die in demselben eingeschlossen sind, machen es aber auch glaublich, dafs die Lebenszeit jener Insekten und die Entstehung dieser Substanz in eine spätere Periode fällt, als die ist, in welcher diejenigen Farrnkräuter und Pflanzen lebten, wovon entweder gar keine Originale, oder doch keine in der gemäfsigten und kalten Zone des Nordens vorhanden sind. Die Lagerstäte des Bernsteins nehmlich ist meist zwischen Trümmern von Pflanzen, die noch keinen hohen Grad von Zersetzung erlitten haben, z. B. zwischen Torf und faulen Holzstücken, unter einer oft nur wenig Schuhe tiefen Sandschichte (z). Schon dieser Umstand deutet also auf eine neuere Entstehung jener Substanz hin. Dann aber kömmt auch oft in dem Bernsteine schwarze Moor- oder Pflanzenerde vor (a), woraus erhellet, dafs schon lange

(y) Hacquet's neueste Reisen durch die nördl. Karpathen. Th. 3. S. 21. — Vergl. Girtanner in Lichtenberg's Mag. f. d. Neueste aus der Physik u. s. w. B. IV. St. 2. S. 38.

(z) Von Beroldingen a. a. O. S. 347 ff.

(a) Ebendas. S. 363.

lange vorher, ehe sich der Bernstein bildete, Pflanzen vorhanden gewesen seyn müssen. Endlich findet man in ihm auch Tannen- und Fichtennadeln, und den Tannenzapfen ähnliche Körper (b), folglich Ueberbleibsel einer Pflanzenfamilie, die erst von späterer Entstehung ist. Vermuthlich gehöret daher der Bernstein, und mit ihm diejenigen Insekten, die in ihm eingeschlossen sind, in diejenige Periode, aus welcher das bituminöse Holz und die Holzkohlen herstammen.

Um eben die Zeit, als jene Landinsekten lebten, die als natürliche Mumien im Bernsteine enthalten sind, waren auch schon Amphibien vorhanden. Wir finden Ueberbleibsel dieser Thiere in Steinschichten, die ohngefähr in derselben Periode, aus welcher die Steinkohlenflötze und Abdrücke fremder Gewächse herrühren, entstanden sind. Von der Art scheinet z. B. die von Spener (c) beschriebene crocodilartige Eidechse zu seyn, welche vor ohngefähr hundert Jahren in der Thüringischen Kupfergrube bey Suhla vierzehn Lachter tief gefunden wurde. Die Steinart, worin sie lag, war ein kupferhaltiger Schiefer, der zugleich ziemlich vollständige Versteinerun-

(b) Ebendas.

(c) Miscellan. Berolinens. T. 1. p. 99. fig. 24. 25.

rungen von Fischen enthielt. Die Knochen des Crocodils waren ebenfalls, und noch mehr als der Stein selber, mit Kupfer geschwängert. Einige Theile desselben, unter andern die Wirbelbeine, ragten einen Zoll hoch über die Oberfläche des Schiefers hervor. Seine ganze Länge betrug ohngefähr drey Rheinländische Fuſs. In dem Profil des Kopfs hat er Aehnlichkeit mit dem Nilcrocodil, hingegen so wenig mit dem Gavial, daſs es schwer zu begreifen ist, wie FAUJAS-ST-FOND (d) von SPENER's Abbildung und Beschreibung behaupten kann: qu'un homme, un peu exercé dans l'Anatomie comparée, ne sauroit s'empecher de reconnaitre qu'elle convient parfaitement à un crocodile de l'espèce du Gavial.

Drey solche fossile Crocodile wurden auch in den Marmorbrüchen von Altdorf entdeckt. MERK gedenkt ihrer in seinen Briefen (e), und erklärt sie für Gaviale. Einen derselben, welcher sich im Churfürstlichen Cabinet zu Mannheim befindet, hat COLLINI (f) beschrieben, aber unrichtig für einen Ichtyolithen gehalten.

Ein-

(d) Essai de Géologie. T. 1. p. 157.

(e) Lettres sur les os fossiles d'éléphans et de rhinocéros qui se trouvent en Allemagne.

(f) Commentat. Acad. Theodoro-Palatin. Vol. V. phys. p. 58.

Einzelne Knochen eines Crocodils wurden ferner zu Rozzo an der Tyroler Gränze in einem mergelartigen Steine, der zugleich Skelette von Pflanzenblättern enthält (g), und die Kinnladen eines solchen Thiers in dem Felsen bey Honfleur gefunden. Cuvier, der die letztern untersuchte, erklärt sie für Ueberbleibsel einer Art, die dem Gavial verwandt, aber doch von demselben durch auffallende Charaktere leicht zu unterscheiden ist (h). Eben dieser Naturforscher erwähnt

(g) Faujas-St-Fond a. a. O. p. 165.

(h) "Die Kiefer dieses Crocodils von Honfleur", sagt er, "gleichen ihrer Verlängerung nach denen des Gavial's, nur sind die Zähne minder gleich, und „die Näthe der Kopfknochen anders gebildet. Der „auffallendste Unterschied liegt in den Halswirbeln. „Bey allen übrigen bekannten Crocodilarten ist die „vordere Fläche des Körpers der Halswirbel concav, „und die hintere convex; bey der von Honfleur „findet gerade das Gegentheil statt. Auch sind die „Fortsätze der Halswirbel verwickelter, als bey den „gewöhnlichen Crocodilen. Das Thier scheint 18 „Fuſs Länge gehabt zu haben. Die Knochen sind „versteinert und geben am Stahle Funken. Das „schwammige Gewebe derselben ist mit Schwefelkies ausgefüllt. Sie liegen in einem sehr verhärteten graulichen mergelartigen Steine, woraus sie „sich nur mit Mühe losmachen lassen" (Bulletin des sc. de la Soc. philomath. n. 44.).

wähnt eines, in seiner Sammlung befindlichen Stücks eines fossilen Kopfs aus den Steinbrüchen von Montmartre, das von einer dem Crocodil verwandten Eidechsenart herrührt (i).

Die merkwürdigsten fossilen Knochen crocodilartiger Thiere sind aber diejenigen, welche in dem Petersberge zu Mastricht zwischen Corallen, Madreporen, Alcyonien, Echiniten, Belemniten, Muscheln und versteinerten Hölzern gefunden sind, und wovon Buchoz (k), Peter Camper (l), und Faujas-St-Fond (m) Abbildungen und Beschreibungen geliefert haben. Peter Camper hielt sie für Ueberbleibsel einer unbekannten Caschelotart. Hingegen Faujas-St-Fond und Adrian Camper (n) erklärten sie für Reste eines Crocodils, und in der That kann man auch der Meinung des ältern Camper schwerlich beystimmen, wenn man erwägt, daſs die untere Kinnlade des Thiers von Mastricht, wie bey allen Thieren aus der Familie der Eidechsen, aus mehrern Stücken besteht, da bey den Wallfischen, wie bey allen Säugthieren, an jeder Seite nur

(i) Annales du Muséum d'Hist. nat. T. III. p. 385.

(k) Dons de la nature. Pl. 66. 68.

(l) Sämmtliche kleine Schriften. B. 3. S. 1. Taf. 1. 2.

(m) Hist. nat. de la montagne de St. Pierre. — Essai de Géologie. T. 1. p. 168. Pl. VIII.

(n) Bulletin des sc. de la Soc. philomath. n. 42.

nur Ein Stück vorhanden ist, und daſs sich bey jenem, eben so wie beym Crocodil, ein Nasencanal findet, welcher von der Kehle bis zum Ende der Schnauze geht, da dieser Canal bey den Wallfischen auf der Achse des Schädels senkrecht steht. Indeſs beweisen allerdings manche der Gründe, worauf sich der ältere CAMPER stützte, als er jenes Thier für eine Caschelotart erklärte, eine specifische, und vielleicht gar generische Verschiedenheit desselben von allen heutigen Crocodilen. Diese haben insgesammt hohle Zähne, bey jenem aber sind die Zähne durchaus dicht; ausserdem hat das Thier von Mastricht Zähne am Gaumen, die allen übrigen Crocodilen fehlen.

Ein anderes Amphibiengeschlecht, wovon nicht selten fossile Ueberbleibsel vorkommen, ist das der Schildkröten. Man hat Knochen dieser Thiere bey Burgtonna, bey Mastricht, in der Gegend von Brüssel, bey Paris und bey Aix angetroffen.

Von einem bey Burgtonna in einer Mischung von Sande und blauem Thone gefundenen Fragment einer Schildkrötenschaale hat VOIGT (o) eine Abbildung geliefert.

Die

(o) Mag. f. d. Neueste aus der Physik u. s. w. B. 5. St. 4. Tab. I. fig. 3.

Die in dem Petersberge bey Mastricht entdeckten Knochen von Schildkröten zeichnen sich eben so auffallend, wie die dortigen Crocodilknochen, vor allen heutigen Amphibien aus. Camper besaſs aus diesem Berge den ganzen Rückenschild einer Schildkröte, der bey einer Länge von vier Fuſs die so sehr geringe Breite von sechszehn Zoll hatte (p). Zwey andere, im Petersberge gefundene Arten, die ebenfalls sehr wunderbar gebildet sind, hat Faujas-St-Fond (q) abgebildet und beschrieben. Beyde haben nach vorne auf jeder Seite einen aus drey Stücken bestehenden Vorderarm, der wie ein Ermel gebildet ist, und nach jeder Seite des Kopfs einen ovalen Ausschnitt.

Von den fossilen Schildkröten, die in den Kalkbrüchen von Melsbroek bey Brüssel vorkommen, findet man Zeichnungen bey Burtin (r) und Buchoz (s). Lacepède und Faujas-St-Fond

(p) Camper's sämmtl. kl. Schriften. B. 3. S. 12. Faujas-St-Fond (Essai de Géologie. T. 1. p. 180) führt eben dieses Faktum aus den Philosophical Transactions an, läſst aber Camper'n hier die Breite der Schaale gar nur auf sechs Zoll angeben.

(q) Hist. nat. de la montagne de St-Pierre. Pl. XII. p. 97. Pl. XIII. p. 99. Pl. XIV. p. 101.

(r) Oryctographie de Bruxelles.

(s) Dons de la Nature.

Fond (t) versichern, keinen Unterschied zwischen diesen und der Riesenschildkröte bemerkt zu haben.

Bey Aix in der Provence giebt es eine fossile Schildkrötenart, welche durch die ausserordentliche Wölbung der Schaale merkwürdig ist. Ein Exemplar, das de Lamanon (u) ausmafs, hatte an der Basis eine Breite von nur sechs Zoll, aber eine Höhe von fast sieben Zoll. Keine bekannte Art der heutigen Schildkröten hat eine so beträchtliche Wölbung.

In der Gegend von Paris ist bis jetzt nur erst ein einzelnes Fragment einer fossilen Schildkröte gefunden (v), woraus sich die Art dieses Thiers schwerlich beurtheilen läfst.

Sehr vollständige Petrefakten von Amphibien befinden sich auch in den Oeninger Steinbrüchen, die so reich an den schönsten Abdrücken und Versteinerungen von Thieren und Pflanzen aller Art sind. Man weifs aber schon aus dem Obigen, dafs die Entstehung jener Schiefer in neuere Zeiten fällt. Die dortigen Amphibien sind daher

(t) Essai de Géologie. T. I. p. 179.

(u) Journal de Phys. T. XVI. p. 168.

(v) Faujas-St-Fond, Annales du Muséum d'Hist. nat. T. 1. p. 108.

daher die nehmlichen, die noch jetzt in der dasigen Gegend leben, z. B. gemeine Kröten (w).

§. 16.

Das Merkwürdigste aber, was aus der Periode übrig ist, aus welcher der Bernstein und das bituminöse Holz herrührt, sind die fossilen Reste von Säugthieren, die sich fast allenthalben in Europa, Nordasien und Amerika finden, jene meist colossalischen Gebeine, welche Thieren angehören, die gröſstentheils mit den jetzigen Elephanten, Nashörnern, Nilpferden und Tapirn von einerley Familie und selbst von einerley Geschlechte sind, die aber meist mit keiner jetzigen Thierart ganz übereinkommen, und eben so wohl aus der lebenden Natur verschwunden sind, wie die Encriniten und übrigen frühern Erzeugnisse der Erde.

Fast alle, bis jetzt entdeckte fossile Ueberbleibsel von Säugthieren, die aus der Periode herrühren, womit wir uns hier beschäftigen, gehören zu den Familien der Schweine, Rinder, Wallfische, Faulthiere und Hunde. Wir werden zuerst diejenigen untersuchen, die schweineartigen Thieren angehören.

I. Fos-

(w) Andreä's Briefe aus der Schweitz. S. 267. Taf. XV. fig. b.

I. Fossile Ueberbleibsel schweinartiger Thiere.

1. Elephanten.

Schon zu THEOPHRAST's Zeiten war es eine bekannte Sache, dafs es gegrabenes Elfenbein und fossile Elephantenknochen ausserhalb dem Vaterlande der Elephanten gebe (x).

Man fand diese Fossilien in neuern Zeiten:

In mehrern Gegenden von Deutschland, z. B. bey Canstad in Schwaben (y), im Eichstädtischen über dem Kalkschiefer, welcher die vielen Abdrücke von Krebsen und Fischen enthält (z), bey Burgtonna in Thüringen (a), in dem Leimgrunde der

(x) PLINII nat. hist. L. XXXVI. C. 18.

(y) SPLEISSII Oedipus osteologicus. Scaphus. 1701. HARENBERG de lilio lapideo s. Encrino. Guelpherbit. 1729. J. S. CARL lapis Lydius philosophico-pyrotechnicus ad ossium fossilium docimasiam analytice demonstrandam adhibitus. Francof. ad M. 1704.

(z) ESPER, Schriften der Berlin. Gesellsch. B. V. S. 97.

(a) HOGER in Miscell. Nat. Cur. dec. 3. ann. 7. 8. p. 294. obs. 175. TENTZELII epist. de scelet. elephant. ad Anton. Magliabecchium. Gotting. 1696. Phil. Trans. Vol. XXIV. n. 234. VOIGT in dessen Mag.

 f. d.

der Oberneustadt von Cassel (b), bey Potsdam an einem hohen Ufer der Havel in einem dahin absetzenden Sandflötz, welches Thon zur Unterlage hat (c), an den Ufern der Elbe in Böhmen (d), vorzüglich aber in der Gegend des Rheins. Merk versichert, in der obern Grafschaft Katzenellenbogen, und in den benachbarten Ufern des Rheins und Neckars, in einem Umfange von 15 bis 20 Stunden, mehr als 50 Exemplare von Elephanten angetroffen zu haben (e).

Im ehemaligen Polen und in Ungarn. Beschreibungen und Abbildungen von Elephantenzähnen, die an verschiedenen Orten dieser Länder ausgegraben wurden, haben Conrad Gesner (f) und Marsigli (g) geliefert. Fossilen Elfen-

f. d. Neueste aus der Physik u. s. w. B. III. St. 4. S. 1. Blumenbach specimen Archaeolog. telluris. p. 13.

(b) Raspe's Beytrag zur Historie von Hessen. S. 6.

(c) Fuchs in den Beschäftigungen der Berlin. Gesellsch. B. 3. Ebenders. in den Schriften der Berlin. Gesell. B. 3. S. 152. B. 4. S. 254.

(d) Mayer in den Abhandl. einer Privatgesellsch. in Böhmen. B. 6. S. 260.

(e) Deutscher Mercur. 1784. Januar.

(f) De fig. lapid. p. 157.

(g) Danub. Pannon. Mysic. Vol. 2. P. 1. p. 73. Tab. 28-31.

Elfenbeins, das sich bey Danzig, an der Weichsel nicht weit von Warschau, und in der Ungarischen Drachenhöhle fand, gedenken KLEIN (h) und RZACZINSKI (i).

In Podolien. HACQUET (k) erwähnt dortiger Elephantenzähne und Seethierschaalen in weissem Mergel.

In Galizien. In den Salzwerken von Wieliczka hat man Backenzähne und andere Knochen von Elephanten, nebst vielen Muscheln und Gehäusen von andern Seethieren, angetroffen (l).

In Italien. Am Ende des sechszehnten Jahrhunderts fand man fossile Elephantenknochen zu Viterbo (m). In neuern Zeiten wurden dergleichen Gebeine von FORTIS (n) und dem Duc DE LA ROCHEFOUCAULT (o) bey Rom, und zwar von dem

(h) Hist. nat. pisc. Miss. II. p. 29 sq.

(i) Hist. nat. cur. Polon. p. 1. 8.

(k) Neueste Reisen durch die nördl. Karpathen. Th. 1. S. 53.

(l) VON BORN Catalogue de la collection des fossiles de Madem. de Raab. T. II.

(m) LANGEMANTEL in Miscell. Acad. Nat. Cur. dec. 2. ann. 7. p. 446. obs. 234.

(n) Mém. pour servir à l'Hist. nat. de l'Italie. T. II. p. 303.

(o) FAUJAS-ST-FOND Essai de Géologie. T. I. p. 291.

dem letztern ein Eckzahn in vulcanischer Tuffa entdeckt.

In der Schweitz. Eines Backenzahns von einem Elephanten aus der Birse nicht weit von Basel gedenkt ANDREÄ (p).

In Frankreich. Unter Kaiser Carl VII im Jahre 1456 wurden nicht weit von Valence Ueberbleibsel eines Elephanten ausgegraben (q). Neuere Beyspiele von fossilem, in Frankreich gefundenen Elfenbeine erzählt BUFFON (r). Einen Elephantenzahn, welcher zu Darbres im Departement Ardèche gefunden wurde, hat FAUJAS-ST-FOND beschrieben (s).

In Holland. Ein von CAMPER untersuchtes Stück eines Elephantenschädels, das von einem jüngern Thiere zu seyn schien, wurde in der Gegend von Herzogenbusch (t), und ein Hüftbein mit einem Wirbelknochen von einem ältern Thiere im Bommeler-waard gefunden (u).

In

(p) Briefe aus der Schweitz. S. 31.

(q) SLOANE, Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1727. Ed. 8. p. 454.

(r) Hist. nat. Vol. XI.

(s) Annales du Muséum d'Hist. nat. T. II. p. 23.

(t) Acta Acad. sc. Petropol. 1777. P. 2. p. 203.

(u) Verhandel. van het Maatsch. te Haarlem. D. 12. Bl. 373.

In England. Zu Northampton traf man Fragmente von Eckzähnen, und nicht weit davon den Backenzahn eines Elephanten im Sande an (v). In Staffordshire fand sich die Kinnlade eines Elephanten in Mergel (w), und bey London fossiles Elfenbein (x).

In Irland. Im westlichen Theile dieser Insel wurden vier Fuſs unter der Erde groſse zerreibliche Knochen mit vier groſsen Backenzähnen, wahrscheinlich von einem Elephanten, ausgegraben (y).

In Ruſsland entdeckte man Backenzähne von Elephanten am Bache Usen, der sich in den Ik ergieſst, und in den kupferhaltigen Schichten bey Djoma (z); ferner in den Kupfergruben am Bache Sfensa, und am Flusse Ufa (a).

In

(v) Morton Nat. Hist. of Staffords. p. 78.

(w) R. Plot Nat. Hist. of Staffords. p. 78.

(x) Sloane a. a. O. p. 430.

(y) Neville et Th. Molineux Nat. Hist. of Ireland. p. 128.

(z) Rytschkow Tagebuch über seine Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reichs.

(a) Lepechin's Tagebuch seiner Reise durch versch. Prov. des Russischen Reichs.

In Island. Bartholin hat Nachricht von fossilem Elfenbeine gegeben, welches in dieser Insel gefunden war (b).

In Siberien. Von den dortigen Elephantenknochen handeln, nebst mehrern andern Schriftstellern, vorzüglich Ysbrand Ides (c), Tatitschow (d), Breyne (e), der ältere Gmelin (f) und Pallas (g). Dem Berichte des letztern zufolge giebt es im ganzen nördlichen Asien vom Flusse Tanais an bis zum äussersten, Amerika gegen über liegenden Ende der alten Welt keinen gröfsern Flufs, in dessen Bette oder Ufern nicht Knochen von Elephanten und andern grofsen fremdartigen Thieren gefunden wären und noch angetroffen würden. Doch gilt dies besonders von denjenigen Flüssen, die ihren Weg durch Steppen nehmen: denn im Allgemeinen läfst sich behaupten, dafs die Siberischen Gebirgsketten, die sich mit ihren uranfänglichen Felsen durch ganz Asien erstrecken, eben so wenig Ueberbleibsel

(b) Act. med. et philosoph. Hafn. T. I. obs. 46.

(c) Reise nach China.

(d) Act. litterar. et sc. Sueciae. Vol. II. p. 56.

(e) Phil. Trans. 1737. p. 124.

(f) Reise durch Siberien.

(g) Nov. Commentar. Acad. sc. Petropol. T. XIII. p. 456. T. XVII. p. 576. Reise durch versch. Provinzen des Russischen Reichs. Th. 3. S. 409.

sel von fremden Landthieren, als von Seekörpern enthalten. Man findet auch nie, oder doch nur sehr selten diese Fossilien in sehr niedrig gelegenen, sumpfigen Gegenden. Aber allenthalben, wo sich die letzten Hügel der Siberischen Alpen in Ebenen verliehren, und vorzüglich, wo weite, sandige Steppen folgen, sind die Ufer der Flüsse auch reich an Knochen und andern Resten ausländischer Thiere. Sie finden sich in gleicher Menge unter allen Graden der Breite von der Bergzone an, die das nördliche Asien nach Süden begränzt, bis zu den Küsten des Eismeere. Ja, das beste Elfenbein wird in der Nähe des nördlichen Polarcirkels und in den alleröstlichsten Gegenden von Asien, die weit kälter sind als Europa, obgleich sie mit diesem Welttheile unter einerley Graden der Breite liegen, und deren Boden blos im Sommer und auch dann nur an der Oberfläche aufthaut, ausgegraben. An einigen Orten liegen Knochen gröfserer und kleinerer Thiere beysammen, so dafs es scheint, als ob hier ganze Heerden von Thieren ihr Grab gefunden hätten. An andern Stellen hingegen trifft man nur die Ueberbleibsel von einigen Thieren, oder auch nur von einem einzigen an. Fast immer aber liegen sie zerstreut, und wie von den Wellen umhergeworfen, mit Schichten von angeschwemmtem Sande bedeckt, und oft mit Ueberbleibseln von Meerthie-

ren

ren vermischt. Am Irtisch fand PALLAS sogar zwischen den Knochen von Elephanten, Büffeln und Nashörnern Fragmente von andern Knochen, die der Form und Textur nach blos von den Schädeln gröſserer Meerfische seyn konnten. Hingegen unterhalb Krasnojarsk am Jenisei, wo auch einzelne Elephantenknochen ziemlich häufig sind, trifft man keine Spuhr von Seekörpern, wohl aber Stücke von Weiden- und Knüppelholz an, welche offenbar im Wasser vorher gerollt und abgenutzt worden sind, ehe sie in der Erdlage, welche sie versteinert hat, ihr Lager gefunden haben.

Nach der Erzählung des ältern GMELIN kommen in der Gegend von Swiatoi-Noſs auch Elephantenknochen in Torflande vor. Unter andern traf man einen ganzen Schädel mit einem noch daran sitzenden, und einem daneben liegenden Fangzahne, und nicht weit von dieser Gegend, ebenfalls im Torfe, einen fossilen Ochsenkopf an.

IDES erzählt, daſs einer seiner Reisegefährten, der jährlich auf das Sammeln von fossilem Elfenbeine ausging, in gefrornem Erdreiche einen ganzen Elephantenkopf mit dem Fleische, das aber sehr verdorben war, mit den Hauzähnen, die noch so fest in der Kinnlade saſsen, daſs sie nur mit vieler Mühe davon getrennt werden konnten, und mit den Halswirbeln, die noch

noch wie mit Blute gefärbt waren, und daneben einen Fuſs, der so dick war, wie der Leib eines Menschen von mittelmäſsiger Statur, gefunden habe.

In der Tartarey (h).

Im nördlichen Afrika. Bey Tunis wurde im siebenzehnten Jahrhundert, unter mehrern andern colossalischen Knochen, ein Backenzahn gefunden, und an Peiresc geschickt, der ihn mit den Zähnen eines lebenden Elephanten verglich und ihn für ein Ueberbleibsel dieser Thierart erkannte (i).

In Amerika. Am Ohioflusse sind schon seit hundert Jahren viele einzelne Elephantenknochen gefunden worden (k). Der Ort, wo diese Fossilien dort zuerst in groſsen Haufen beysammen liegend entdeckt wurden, ist ein niedriger Hügel an der Ostseite des Ohio. Nachher traf man sie auch in Nordcarolina, in Pensylvanien und Newyork an. Auch erwähnt Catesby eines in Südca-

(h) Pallas Bemerkungen auf einer Reise in die südl. Statthalterschaften des Russischen Reichs in den J. 1793 u. 1794. Th. 1. S. 36. 83. 89.

(i) Peireschii vita per Petrum Gassendum. L. IV. p. 256. 263.

(k) Mather, Phil. Trans. 1714. p. 62.

Südcarolina ausgegrabenen Eckzahns vom Elephanten, und KALM eines im Lande der Illinois gefundenen ganzen Gerippes (l). Von diesem letztern ist indefs nichts Näheres bekannt geworden. Ein vollständiges, von PEALE zusammengebrachtes Gerippe aber hat DOMEIER (m) beschrieben. Dieses wurde im Jahre 1801 zu Newyork, in der Nachbarschaft von Newburgh, ohnweit dem Hudsonflusse, ohngefähr 67 Englische Meilen von der Stadt Newyork entdeckt. Die oberste Lage der dortigen Gegend ist Torf; dann folgt eine mit langen gelben Baumwurzeln vermischte Schichte vegetabilischer Erde; darunter liegt eine andere, zwey Fufs hohe Schichte von grauem Mergel; die folgende besteht aus Schaalthieren, und unter dieser werden kleine Steine und Schiefer gefunden, welche auf Thonerde ruhen. Die mehresten Knochen sind in der zweyten und dritten Lage gefunden worden, und in der letztern am vollständigsten erhalten, so dafs, wenn ein Knochen in beyden Schichten lag, er in der zweyten verweset, in der dritten aber gut erhalten war. Die Nachbarschaft dieser Gegend soll mit versteinerten Schaalthieren ganz bedeckt seyn.

Aber

(l) SCHÖPF's Reisen in den vereinigten Nordamerikan. Staaten. Th. 1. S. 413.

(m) Neue Schriften der Berlin. Gesellsch. B. IV. S. 79.

Aber nicht nur das nördliche Amerika, sondern auch die südliche Hälfte dieses Welttheils enthält Ueberbleibsel von Elephanten. Von Humboldt erhielt solche Fossilien von der Höhe des Campo de Gigante bey Sante-Fé, welche 1350 Toisen beträgt, aus Timana, Ibarra und Chili (n), und nach der Erzählung des Azara (o) hat man oft an der Mündung des Plataflusses riesenartige Knochen von Landthieren gefunden.

Es war nöthig, diese Thatsachen so umständlich darzustellen, da sie uns in der Folge wichtig seyn werden. Jetzt entsteht die Frage, wie sich jene fossilen Elephantenknochen zu denen der noch lebenden Elephantenarten verhalten? Der letztern giebt es bekanntlich zwey, die Afrikanische und die Asiatische. Die unterscheidenden Merkmale der erstern sind: eine convexe Stirn, und Backenzähne, deren Kronen auf den Endflächen mit Queerrauten besetzt sind; die der letztern: ein höherer Kopf, eine flachere Stirn, kleinere Fangzähne, und Backenzähne, deren Kronen auf den Endflächen wellenförmige Queer-

(n) Annales du Muséum d'Hist. nat. T. II. p. 177. Gilbert's Annalen der Physik. B. XVI. S. 474. 475.

(o) Essais sur l'Hist. nat. des quadrupèdes du Paraguay. T. I. p. LII.

Queerstreifen haben. Von fossilen Elephanten sind schon mehrere Arten entdeckt worden. Die häufigsten sind der Mammouth und das Ohiothier. Bey dem Mammouth (Elephas mammonteus Cuv.) ist der Schädel nach oben spitzer, und das Verhältniſs der Höhe zur Länge gröſser, wie bey irgend einer andern Elephantenart; die hervorstehenden Wände der Fangzahnhöhlen sind länger, die Cavitäten selber weiter, und das schnabelförmige Ende der untern Kinnlade stumpfer, als bey den übrigen Gattungen; die Backenzähne sind mit zahlreichen und geraden Queerstreifen bezeichnet. Endlich das Ohiothier (Elephas Americanus Pennant. et Cuv.) hat an den Kronen der Backenzähne mehrere parallele Reihen von conischen Spitzen, und, ohne höher zu seyn als der Afrikanische Elephant, stärkere und dichtere Knochen (p).

Von dem Mammouth sind die meisten der Knochen, die in Asien und Europa vorkommen; von dem Ohiothiere die mehresten derer, die in Amerika und besonders am Ohio gefunden werden. Doch giebt es auch Ueberbleibsel der erstern Art in Amerika, und der letztern in der alten

(p) Cuvier, Mém. de l'Institut National. Sc. mathém. et phys. T. II. p. 1. Domeier, Neue Schriften der Berlin. Gesellsch. B. IV. S. 79.

alten Welt, z. B. bey Siena (q), und auf der westlichen Seite des Ural an dem in den weissen Fluſs (Bielaja) flieſsenden Bache Schebysy wo auch versteinertes Holz vorkömmt (r).

Der Mammouth lebte, gleich den heutigen Elephanten, ohne Zweifel blos von Vegetabilien. Das Ohiothier nähert sich, durch die schneidenden Hervorragungen der Backenzähne, einigermaaſsen den fleischfressenden Thieren. Wenn aber Wilhelm Hunter (s) und Rembrand Peales (t) hieraus folgern, daſs diese Art ein wirkliches Raubthier war, so streitet dagegen, wie schon Camper erinnert hat, der Umstand, daſs sie offenbar nicht anders, als vermittelst eines Rüssels, ihre Nahrung zu sich nehmen konnte.

Von einer andern fossilen Elephantenart, die dem Ohiothiere nahe verwandt, aber seltener gewesen zu seyn scheinet, rühren die von Reaumur (u), Lommer (v) und Mayer (w) beschriebenen

(q) Baldassari, Atti di Siena. T. III. p. 243.
(r) Pallas, Act. Acad. sc. Petropol. 1777. P. 2. p. 213 sq.
(s) Phil. Transact. Vol. LVIII. 1768. p. 34.
(t) Philosophical Magazine. 1802. Novembre. n. 46.
(u) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1715. Ed. 8. p. 230.
(v) Abhandl. einer Privatgesellschaft in Böhmen. B. 2. S. 112.
(w) Ebendas. B. 6. S. 264.

benen Zähne und Knochen her, die sich bey der Stadt Simore in Nieder-Languedoc und bey Lessa in Böhmen finden, und vermittelst des Feuers in eine, dem ächten Orientalischen Türkis ähnliche Materie verwandeln lassen. Die Zähne, die man in jenen Gegenden antrifft, sind von verschiedener Art. Einige, welche offenbar Backenzähne sind, haben die Gröſse einer geballten Hand, und ähnliche conische Hervorragungen, wie die Backenzähne des Ohiothiers (x). Diese zeigen, wenn sie abgenutzt sind, die Figur eines Kleeblatts, und solche sind es, die Buffon in seinen Epochen der Natur abgebildet, aber unrichtig für Zähne des Nilpferdes gehalten hat. Ausser diesen giebt es noch zwey kleinere Arten von Backenzähnen. Bey der einen ist die Krone mit vier (y), bey der andern mit zwey kegelförmigen Zacken (z) besetzt. Beyde haben an der Wurzel vier Höhlungen, die sich bis in die Zacken erstrecken. Bey denen, die nur mit zwey Zacken versehen sind, sieht man ausserdem noch zwey Höhlungen unten am Anfange dieser Hervorragungen. Ferner trifft man auch Hauzähne, welche die Form eines gekrümmten Kegels haben (a), und Knochenstücke an, wovon

(x) Reaumur a. a. O. Pl. 7. 8. fig. 1. 2. 17. 18.
(y) Ebendas. Pl. 7. fig. 3. 5.
(z) Ebendas. fig. 6.
(a) Ebendas. fig. 7.

von einige hundert Pfund gewogen haben sollen. Aber die Knochen sind so weich und zerreiblich, dafs sie nur bey einzelnen Stücken aus ihrem Lager gezogen werden können.

Es gab also mehrere Elephantenarten der Vorwelt, die nicht mehr in der jetzigen lebenden Natur vorhanden sind. Aber existirten mit diesen auch schon die heutigen Gattungen des Elephantengeschlechts? Zur Beantwortung dieser Frage fehlt es noch an hinreichenden Beobachtungen. Doch versichern AUTENRIETH (b) und VON HUMBOLDT (c), Zähne des Afrikanischen Elephanten in Amerika gefunden zu haben.

2. Nashörner.

Fast eben so häufig, wie fossile Elephantenknochen, sind fossile Gebeine von Nashörnern.

HOLLMANN erhielt theils von einem, zwischen Harzfeld und Osterode gelegenen Hügel aus einem Lager von Mergel, theils aus der Scharz-

(b) CUVIER a. a. O.

(c) GILBERT's Annalen der Physik. B. XVI. S. 474. An einer andern Stelle (Ebendas. S. 485) sagt aber VON HUMBOLDT, dafs die Zähne, die er gefunden hätte, von der Afrikanischen Art etwas verschieden seyen.

Scharzfelder Höhle eine Menge Rhinozerosknochen, die von vier erwachsenen und einem jüngern Thiere herrührten (d).

In der Gegend von Burgtonna, welche durch das im Jahre 1695 daselbst ausgegrabene Elephantengerippe berühmt ist, wurde auch ein Zahn aus dem Oberkiefer eines Rhinozeros gefunden (e).

Nashornknochen, welche in dem Zaunikenberge bey Quedlinburg, wo sich auch im Jahre 1663 das Gerippe fand, dessen Leibnitz in seiner Protogaea gedenkt, und für ein Einhorn hielt, ausgegraben wurden, hat Zückert beschrieben (e*).

Eines Theils der obern Kinnlade mit zwey Zähnen, gefunden in der Gegend des Dorfs Issel bey Montagne Noire, eines Zahns der untern Kinnlade von Avignonnet, und einiger Backenzähne von Canstadt, erwähnt Cuvier (f).

In einer Torfgrube der Schweitzerischen Landschaft Turgau wurden ehedem fast täglich Nashorn-

(d) Commentar. Soc. Reg. sc. Gotting. T. II. p. 215. 242.

(e) Voigt in Lichtenberg's Mag. f. d. Neueste aus der Physik. B. III. St. 4. S. 8.

(e*) Beschäftig. der Berlin. Gesellsch. B. 2. S. 340.

(f) Annales du Muséum d'Hist. nat. T. III. Pl. V. fig. 2. 3. 5. 8.

hornzähne gefunden. Der Chorherr Gessner erhielt aus derselben ein ziemlich grofses Stück eines Unterkiefers und beyde Felsenbeine dieses Thiers. Der Kinnbackenknochen war beym Ausgraben so feucht, so weich, und dem ihn umgebenden Torf so ähnlich, dafs man ihn nicht eher von dem letztern unterscheiden konnte, als bis dieser vollkommen trocken war, wobey sich der wahre Torf von dem etwas festern torfartigen Kiefer meist von selbst ablöste (g).

In Rufsland wurde ein Stück eines Nashornschädels am Bache Tschelna, zwischen den Städten Neu-Scheschminsk und Staró-Scheschminsk, gefunden (h).

Kein Land aber ist reicher an fossilen Nashornknochen, und keines enthält so vollständige Gebeine der Art, als Siberien. Hier war es, wo im Jahre 1771 zu Irkutz am Ufer des in die Lena sich ergiessenden Flusses Willui unter einem Sandhügel das merkwürdigste unter allen Ueberbleibseln der untergegangenen Thierwelt, ein

(g) Von Beroldingen Beobacht. Zweifel u. Fragen die Mineralogie u. s. w. betreffend. Vers. 1. 2te Aufl. S. 46. 47.

(h) Rytschkow's Tagebuch über seine Reise durch versch. Prov. des Russischen Reichs.

ein fast vollkommenes, noch mit der Haut und den Haaren bedecktes Rhinozeros-Gerippe von Jakutischen Jägern entdeckt wurde. PALLAS erhielt von demselben den Kopf und die Füſse. Der übrige, sehr verdorbene Leichnam war von den Jakuten zurückgelassen. Nach dem Kopfe zu urtheilen, muſste das Thier noch jung und keines von den gröſsten gewesen seyn. Dem Berichte der Finder zufolge, hatte man das Gerippe auf der Stelle gemessen, und die Länge $3\frac{1}{4}$ Russische Ellen befunden, die Höhe aber auf $2\frac{1}{2}$ Ellen geschätzt. Ausser der Haut und den Haaren fand sich an dem Kopfe auch noch ein Theil der Sehnen und Ligamente. Sogar die Augenlieder schienen nicht völlig ausgefault zu seyn. Unter der Haut, um die Knochen, und in der Hirnhöhle lag eine leimartige Materie, welche vermuthlich von verwesten weichen Theilen herrührte. Die Haare waren weit länger und zahlreicher, wie sie PALLAS an lebenden Nashörnern gesehen hatte (i).

Die meisten dieser Ueberbleibsel scheinen einer Art des Rhinozeros angehört zu haben, welche mit zwey Hörnern versehen waren. An den Sibe-

(i) PALLAS, Nov. Comment. Acad. sc. Petropol. T. XIII. p. 445. T. XVII. p. 585 sq. Ebendesselben Reise durch versch. Prov. des Russischen Reichs. Th. 3. S. 97.

Siberischen Schädeln wenigstens sind immer deutliche Spuhren von zwey Hörnern zu bemerken, und oft findet man auch noch die Hörner selber. Obgleich aber jenes Thier in diesem Stücke mit dem jetzigen Afrikanischen Nashorne übereinkömmt, so unterscheidet es sich doch von dem letztern in mehrern Stücken. Der Schädel der Afrikanischen Art ist höher, breiter und stärker, als der des fossilen Rhinozeros; bey diesem hat der Kopf eine mehr länglichte Form. Die Schädelhöhle ist gröſser bey jener, als bey diesem, und die Scheidewand der Nase bey der erstern knorpelartig, bey dem letztern knöchern (k). Möglich ist es, daſs jene mit der neuen, von Bell (l) beschriebenen zweyhörnigen Art, die sich in Sumatra aufhält, mehr übereinkömmt. Indeſs, wenn man sich auf Bell's Zeichnung verlassen darf, so weicht doch diese in der Form des Schädels von dem fossilen Nashorne ab. Wäre es ausgemacht, daſs die fossile Art keine Schneidezähne hatte, so würde dieselbe auch darin dem Rhinozeros von Sumatra unähnlich seyn: denn dieses hat zwey deutliche Schneidezähne in jeder Kinnlade. Aber Pallas glaubt, auch bey einem fossilen Nashorne vorne

in

(k) Camper, Act. Acad. sc. Petropol. 1777. P. 2. p. 193 sq.

(l) Philosophical Transactions, 1793. P. I. p. 3.

in der untern Kinnlade Spuhren von Zahnhöhlen bemerkt zu haben, und bey dem zu Quedlinburg entdeckten Oberkiefer, wovon ZÜCKERT in den Beschäftigungen der Berlinischen Gesellschaft (m) eine Zeichnung geliefert hat, sieht man ebenfalls auf jeder Seite des vordern Endes bey b eine Oeffnung, die eine Zahnhöhle zu seyn scheinet.

Es giebt aber ohne Zweifel noch andere Arten von fossilen Nashörnern. ZUYEW hat ein Horn beschrieben, welches in Siberien gefunden wurde, an der Wurzel etwas gekrümmt und mit Jahrringen versehen, nach der Spitze hin conisch, der Länge nach gefurcht, auf der einen Seite erhaben, auf der andern etwas concav ist (n). Vielleicht rührt dieses Horn ebenfalls von einer eigenen Art des Rhinozeros her.

3. Paläotherien.

Eine an fossilen Knochen von Säugthieren sehr reiche Gegend sind die Gypsbrüche von Montmartre bey Paris. Sie ruhen auf einer Thonschichte, in welcher Holzkohlen gefunden werden. Fast alle Fossilien dieser Steinbrüche kommen in den Backenzähnen mit den schwein-

arti-

(m) B. 2. Tab. X. fig. 3.

(n) Nov. Act. Petropol. T. III. p. 275.

artigen Thieren überein. Es gab ein Geschlecht unter ihnen, welches 28 Backenzähne, 12 Schneidezähne und 4 Hundszähne hatte, dessen untere Backenzähne aus zwey bis drey einfachen halbmondförmigen Stücken bestanden, dessen obere Backenzähne viereckig und auf der obern Fläche mit hervorragenden Leisten besetzt waren, dessen Hundszähne nicht aus dem Maule hervorragten, und dessen Hinterfüſse wahrscheinlich drey Zehen hatten. Cuvier hat dieses Geschlecht, welches völlig ausgestorben zu seyn scheint, mit dem Namen Palaeotherium belegt. In der Zahl und Gestalt der Zähne nähert es sich theils dem Rhinozeros, theils dem Tapir. In der allgemeinen Form des Unterkiefers, und besonders in der hintern Krümmung desselben, so wie in der Gestalt des Schädels, und vorzüglich der Nasenknochen, welche kurz sind und einen Rüssel getragen zu haben scheinen, und in der Gestalt und Zusammensetzung der Knochen des Hinterfuſses ist es mehr dem letztern verwandt (o).

Es sind drey Arten dieses Geschlechts, die sich in der Gröſse und in den Hinterfüſsen unterscheiden, von Cuvier bestimmt worden.

Die

(o) Cuvier, Annales du Muséum d'Hist. nat. T. III. p. 275. 442.

Die mittlere Gattung (Palaeotherium medium Cuv.) scheint die Statur eines gewöhnlichen Schweins gehabt zu haben. Ihr Rüssel kann nicht so zusammengesetzt gewesen seyn, wie beym Elephanten, sondern muſs blos in einer häutigen Verlängerung des Nasencanals bestanden haben, wie beym Tapir: denn die Zwischenkieferbeine sind nicht so gestaltet, wie beym Elephanten, und die Oeffnung, durch welche der zum Rüssel gehende obere Maxillar-Nerve dringt, ist eben so klein und hat eben die Lage, wie beym Tapir, da sie beym Elephanten ausserordentlich groſs ist. Die Gelenkfläche der obern Kinnlade, in welcher sich der Condylus des Unterkiefers bewegt, kömmt mit keiner eines heutigen Thiers überein. Am meisten noch nähert sie sich der des Tapirs. Bey einem der Exemplare dieses Thiers, das Cuvier untersuchte, war die innere Höhlung des Schädels mit Gyps angefüllt, und der Schädel selber so mürbe, daſs er sich von diesem Abgusse, welcher die Form der obern Flächen beyder Halbkugeln des groſsen Gehirns aufs genaueste darstellte, absondern lieſs. Hiernach war das Gehirn von verhältniſsmäſsig geringem Volumen und horizontal abgeplattet; statt der Windungen fand sich auf jeder Halbkugel blos eine der Länge nach fortgehende, schwache Vertiefung (p).

Die

(p) Cuvier a. a. O. T. III. p. 275.

Die grofse Art (Palaeotherium magnum Cuv.) hat ganz ähnliche, aber doppelt so grofse Bakkenzähne, wie die mittlere. Cuvier schätzt die Gröfse derselben auf die einer gewöhnlichen Kuh, oder eines kleinen Pferdes (q).

Die kleinste Art hält Cuvier für so grofs, wie ein mittelmäfsiges Schaaf. Der erste Bakkenzahn der untern Kinnlade ist bey dieser etwas spitzer, wie bey der mittlern Gattung (r). Wenn ein ganzes, ziemlich vollständiges Skelett, welches bey Pantin gefunden wurde, wirklich, wie Cuvier glaubt, diesem Thiere angehörte, so hatte dasselbe auf jeder Seite wenigstens sechszehn Rippen (s).

Einige Zähne und Knochen eines Thiers, das den Paläotherien verwandt zu seyn scheint, erhielt Cuvier auch aus der Gegend von Orleans. Wegen des Mangels der Schneidezähne und Eckzähne konnte er aber nicht mit Gewifsheit bestimmen, ob dasselbe in der That zu diesem Geschlechte gehörte (t).

4. Anoplotherien.

In derselben Gegend, wo die Knochen und Zähne der Paläotherien vorkommen, finden sich auch

(q) Ebendas. p. 365.
(r) Ebendas. p. 367.
(s) Ebendas. T. IV. p. 66.
(t) Ebendas. T. III. p. 368.

auch die Ueberbleibsel eines andern Geschlechts der Schweinefamilie, das sich von allen, sowohl lebenden, als ausgestorbenen Geschlechtern dieser Familie vorzüglich darin unterscheidet, daſs die Eckzähne fehlen, und die Reihe der Backenzähne sich bis zu den Schneidezähnen erstreckt. Die untere Kinnlade enthält auf jeder Seite neun Backenzähne; die sechs vordern sind sehr verschieden von den drey hintern, und noch verschiedener von den Backenzähnen des Paläotherium (u). Man findet auch Knochen von Hinterfüſsen, die wahrscheinlich Thieren dieses Geschlechts zugehört haben. Diese Hinterfüſse haben drey Zehen, und nähern sich in der Form und Zusammensetzung theils den Hinterfüſsen der schweineartigen Thiere, theils denen des Kameels (v).

Von diesem Geschlechte entdeckte Cuvier vier Arten: eine, die etwas gröſser als ein Schwein war (Anoplotherium magnum) (w); eine zweyte, welche die Statur eines gewöhnlichen Schweins hatte (Anoplotherium medium) (x); eine dritte, die nur etwas gröſser als ein Hase war, und sich nicht nur in der Gröſse, sondern auch

(u) Ebendas. T. III. p. 371.

(v) Ebendas. p. 442.

(w) Ebendas.

(x) Ebendas. p. 379.

auch in den Kronen der drey letzten Backenzähne und in der Form der untern Kinnlade von den vorigen unterscheidet (Anoplotherium minus) (y); endlich eine vierte, die etwas kleiner als ein Kaninchen gewesen seyn muſs (z). Von dieser letztern Art ist es aber zweifelhaft, ob sie wirklich zu diesem Geschlechte gehört, da Cuvier blos erst die hintern Backenzähne von ihr gesehen hat.

Die Paläotherien und Anoplotherien geben uns also ein Beyspiel von wenigstens sechs Arten fossiler Thiere, welche insgesammt zur Familie der Schweine gehören, die alle in einerley Gegend vorkommen, und wovon keine Nachkommen mehr übrig sind. Diese Thatsache läſst sich nicht in Zweifel ziehen. Aber zweifelhaft ist es noch, ob jene Arten die Gröſse hatten, die wir nach Cuvier's Schätzung angegeben haben. Cuvier hatte von mehrern jener Thiere blos sehr verstümmelte Fragmente der untern Kinnlade vor sich. Diese waren allerdings zur Bestimmung der Art hinreichend. Aber wir wiederhohlen hier noch einmal die schon oben angeführte Bemerkung von Camper, daſs sich die Gröſse eines Thiers nicht blos nach der Gröſse der Zähne, und

(y) Ebendas.

(z) Ebendas. S. 381.

und also auch nicht der Kinnladen, schätzen läſst. Zweifelhaft ist es auch, ob jede Art wirklich solche Hinterfüſse hatte, wie Cuvier ihr zuschreibt. Die Gründe, nach welchen dieser Naturforscher verfuhr, als er unter den vielen Knochen von Hinterfüſsen, die man in den Pariser Gypsbrüchen neben den Zähnen und Kinnladen der Paläotherien und Anoplotherien antrifft, diejenigen aufsuchte, die zu einerley Individuen und mit diesen Zähnen und Kiefern zu einerley Art gehören, sind allerdings sehr scharfsinnig. Indeſs geben sie immer nur Wahrscheinlichkeit, nicht Gewiſsheit.

5. Tapire.

Fossile Tapire kommen vorzüglich in Frankreich vor. Bis jetzt sind zwey Arten derselben entdeckt worden, eine kleinere und eine gröſsere.

Von der kleinern Gattung fanden sich zwey Bruchstücke der untern Kinnlade am schwarzen Berge (Montagne Noire) beym Dorfe Issel in Languedoc. So viel sich hieraus schliessen läſst, näherte sich diese Art in der Gröſse und Gestalt dem heutigen Tapir. Indeſs sind bey dem letztern die Kronen der sämmtlichen Backenzähne in zwey gleich breite Queerhügel getheilt; bey der erstern aber haben die drey ersten Backenzähne

zwey

zwey pyramidalische Erhabenheiten, von welchen die vordere breiter als die hintere ist. Auch ist bey jener fossilen Art der vordere Theil der Kinnlade schmaler und länger, als bey dem Tapir (a).

Die gröfsere Art, wovon nur erst sehr verstümmelte Fragmente der Kinnladen bey Vienne in Dauphiné, bey Saint-Lary in Comminge, und in Italien gefunden sind, nähert sich durch die Form der Backenzähne, deren sie wenigstens sechs auf jeder Seite gehabt haben mufs, sowohl dem Manati und Känguruh, als dem Tapir. Da aber an allen jenen Bruchstücken die Schneidezähne und Eckzähne fehlten, so läfst sich das Geschlecht, zu welchem jenes Thier zu rechnen ist, mit Gewifsheit nicht bestimmen. Nach Cuvier's Schätzung mufs aber auf jeden Fall die Gröfse desselben sehr beträchtlich gewesen seyn. Denn, sagt er, hatte es einerley Verhältnisse mit dem Tapir, so war es um ein Viertel gröfser, als das Rhinozeros, und gehörte es zu einerley Geschlechte mit dem Manati oder Känguruh, so übertraf es jenen fünfmal und diesen achtmal an Gröfse (b). Wir müssen aber auch hier

(a) Cuvier a. a. O. T. III. p. 152.

(b) Cuvier a. a. O. p. 138.

hier an die angeführte Campersche Bemerkung erinnern.

6. Flufspferde.

In Frankreich und andern Ländern hat man Zähne und Fragmente von Kinnladen gefunden, die, nach Cuvier's Versicherung, in allen Stükken mit dem Hippopotamus übereinkommen (c).

Nach einer andern Anzeige von Cuvier zeigte ein Sandstein, welcher wahrscheinlich aus der Gegend von Orleans herrührte, beym Zersprengen eine ziemliche Menge von Zähnen und andern Knochen, die mit den analogen Theilen des Flufspferdes völlig übereinkamen, aber nur halb so grofs waren, und, wie jener Naturforscher glaubt, einem Thiere gehört haben müssen, welches, obgleich völlig ausgewachsen, nicht viel gröfser als ein Schwein gewesen seyn kann (d).

II. Fossile Ueberbleibsel von Rindern.

1. Ochsen.

Vermischt mit den Knochen von Elephanten und Nashörnern liegen in den kalten und, gemä-

fsig-

(c) Bulletin des sc. de la Soc. philomath. An. VI. n. 18. p. 157.

(d) Bulletin des sc. etc. An. VIII. n. 42. p. 142.

ſsigten Ländern der nördlichen Erdhälfte ungeheure Schädel, Hörner und andere Gebeine von Ochsen, die selbst den Amerikanischen Bison, das gröſste unter den heutigen Landthieren nächst dem Rhinozeros und Nilpferde, an Gröſse übertreffen. Am häufigsten kommen sie, gleich dem Mammouth und dem fossilen Nashorne, in Siberien und selbst noch im äussersten Norden dieses Theils von Asien vor (e). Billings traf sie in der Nähe des Eismeers unter 69° 35′ N. Br. zwischen Elephantenzähnen und Rhinozeroshörnern an. Aber auch in Deutschland, Preussen, Frankreich, Italien und zu Kentuckey in Nordamerika sind diese Fossilien gefunden worden. Einen bey Dirschau in der Gegend von Danzig ausgegrabenen Schädel hat Klein (f), ein Horn mit einem Theile des Stirnbeins aus der Gegend zwischen Liboch und Melnik in Böhmen Mayer (g), und ein Horn, welches in Frankreich entdeckt wurde, Buffon (h) beschrieben. Im Eichstädtischen wurde ein ziemlich vollständiger

(e) Pallas, Comment. novi Acad. sc. Petropol. T. XIII. p. 461 sq.

(f) Philos. Transact. Vol. XXXVII. 1732. p. 427.

(g) Abhandl. einer Privatgesellsch. in Böhmen. B. VI. S. 261.

(h) Hist. nat.

diger Kopf in demselben Lager gefunden, worin die dortigen Elephantenknochen vorkommen (i).

Es giebt mehrere Arten dieser fossilen Ochsen.

Bey der einen Art sind die Hörner rückwärts und nach innen gekrümmet, eckig und sehr runzlich; der obere Theil des Schädels ist glatt, die Stirne sehr breit und flach; die Augenhöhlen stehen röhrenförmig hervor, und der Oberkiefer ist sehr breit. Diese Art ist die von KLEIN und PALLAS in den angeführten Abhandlungen beschriebene, welche so häufig in Siberien vorkömmt. An einem, von dem letztern ausgemessenen Schädel hatte der knöcherne Kern der Hörner 14 Zoll im Umfange, da diese Peripherie bey dem gröſsten Auerochsen kaum über 8 Zoll ist (k).

Bey der zweyten Art nehmen die Wurzeln der Hörner fast die ganze Stirne ein, sind blos durch einen engen Canal, der kaum die Breite eines kleinen Fingers hat, von einander getrennt, und haben an der Aussenseite einen sehr starken conischen Fortsatz, welcher fast vertical an der Schläfe herabgeht. Diese, ebenfalls von PAL-

LAS

(i) ESPER, Schriften der Berlin. Gesellsch. B. V. S. 97.

(k) PALLAS l. c. p. 465.

las (l) beschriebene Gattung kömmt an der Mündung des Ob in der Nähe des Eismeers vor. Pallas (m) und Camper (n) erklären sie für einerley mit dem Moschus-Ochsen. Hier hätten wir also ein Beyspiel von Fossilien, deren noch lebende Originale im äussersten Norden von Amerika einheimisch sind. Indefs gehören diese Knochen, nach der Versicherung von Pallas, keinesweges in Eine Classe mit den übrigen fossilen Säugthieren des nördlichen Asiens. Sie liegen an der Oberfläche der Erde, sind noch ganz frisch, und blos von der Athmosphäre etwas angegriffen. Wahrscheinlich also rühren sie von Moschus-Ochsen her, die erst in neuern Zeiten an der West-Küste von Nordamerika durch irgend einen Zufall ins Meer gerathen, und von dorther nach der Siberischen Küste herübergeführt sind (o).

Eine dritte, von Faujas-St-Fond (p) bestimmte Art unterscheidet sich darin, dafs die Hör-

(l) Nov. Commentar. Acad. sc. Petropol. T. XVII. p. 601.

(m) Act. Acad. sc. Petropol. 1777. P. 2. p. 243.

(n) Nov. Act. Acad. sc. Petropol. T. II. p. 252.

(o) Pallas, Nov. Act. Acad. Petropol. T. II. p. 252.

(p) Annales du Muséum d'Hist. nat. T. II. p. 188. Essai de Géologie. T. I. p. 543.

Hörner von der Wurzel an bis zu der Länge von einem Fuſs drey Zoll fast horizontal liegen, und die Stirne zwischen den Hörnern mit einer knöchernen Hervorragung besetzt ist. Der Schädel, wovon Faujas-St-Fond diese Charaktere hergenommen hat, befindet sich im Pariser Museum der Naturgeschichte ohne Anzeige des Orts, wo er gefunden ist. Peales soll aber ein Horn von derselben Art in Kentuckey angetroffen, und Patrin ähnliche in Siberien gesehen haben (q).

2. Hirsche.

Ausserordentlich groſse Geweihe hirschartiger Thiere, die häufig in Irland ausgegraben werden, hat Molineux beschrieben (r). Unter andern gedenkt er eines 2 Fuſs langen Schädels, dessen Geweihe sich 10 Fuſs 10 Zoll weit ausbreiteten, mit zwey Seitenästen und einem sehr breiten, handförmigen Ende versehen waren.

Aehnlicher, in Lancashire und Yorkshire gefundener Geweihe erwähnen Hopkins (s) und Knowlton (t).

Nach

(q) Faujas-St-Fond Essai de Géologie. T. I. p. 347. 348.

(r) Nat. Hist. of. Ireland. p. 137.

(s) Philos. Transact. 1732. p. 257.

(t) Phil. Trans. 1746. p. 124.

Nach ARTHUR YOUNG sind die Lagerstellen dieser Geweihe in Irland sehr oft Torfmoore, und nach der Erzählung des PONTOPPIDAN enthalten die Dänischen Moore ebenfalls häufig Hirschgeweihe.

Ein grofses und seltsam geformtes Geweih wurde auch im Rhein bey Worms im Jahre 1771 gefunden. Es wog 28 Pfund Fleischergewicht. Da es aber nicht die völlige Länge hatte, indem die ganze Krone und nach Proportion noch ein Ende fehlten, so mufs das Gewicht desselben zwischen 40 und 50 Pfund betragen haben. Die Höhe von der Stelle, wo jede Stange auf dem Schädel in gewissen Jahreszeiten festgewachsen ist, bis an den Bruch belief sich auf 3 Fufs 4 Zoll, der Umfang jener Stelle auf 1 Fufs (u).

Alle diese Geweihe haben ausser ihrer ungewöhnlichen Gröfse noch dies mit einander gemein, dafs sie gleich von der Basis an ästig, und nach oben abgeplattet sind. Diese Charaktere passen aber auf keine bekannte Gattung der jetzigen hirschartigen Thiere. Jene Fossilien müssen daher einer untergegangenen Art des Hirschge-

(u) VON ROCHOW, Schriften der Berlin. Gesellsch. B. 2. S. 388.

geschlechts zugehört haben (v). Inzwischen giebt es allerdings auch in eben den Gegenden, wo jene Geweihe vorkommen, fossile Knochen, die theils vom Elenn, theils vom Rennthiere zu seyn scheinen. Vom Elenn sind vermuthlich die von Kelly (w) beschriebenen Geweihe, die in Irland gefunden wurden, und daſs auch Rennthiergeweihe in Irland angetroffen werden, versichert Mortimer (x).

3. Antilopen.

Ein fossiles, in Siberien gefundenes Horn, welches denen der Antilope Oryx Pall., die in Aegypten, der Levante, Arabien, Indien und am Cap lebt, sehr ähnlich ist, führt Pallas (y) an. Auch giebt es, Esper'n zufolge, Antilopenhörner neben den Ueberbleibseln von Elephanten und Büffeln, die im Eichstädtischen vorkommen (z).

4. Giraffen.

D'Aubenton fand in der Sammlung des Gaston von Frankreich, eines Bruders Ludwig XIII, einen

(v) Pallas, Nov. Commentar. Acad. sc. Petrop. T. XIII. p. 468. Camper, Nov. Act. Acad. Petrop. T. II. p. 258.

(w) Phil. Trans. n. 394. 1726. p. 122.

(x) Phil. Trans. n. 444. p. 389.

(y) l. c. p. 466.

(z) Schriften der Berlin. Gesellsch. B. 5. S. 97.

einen Radius, der von keinem andern Thiere, als der Giraffe herrühren konnte (a). Indeſs sagt D'Aubenton nicht, wo dieser Knochen gefunden ist.

Eine merkwürdige, die fossilen Ueberbleibsel von wiederkäuenden Thieren betreffende Thatsache ist übrigens noch diese, daſs eine so groſse Menge derselben auf dem Felsen von Gibraltar, und in den senkrechten Spalten der Schichten des Thals von Ruda auf der Insel Lissa bey Dalmatien (b) vorkömmt, und daſs sie in beyden, so weit von einander entfernten Gegenden auf eine ganz ähnliche Art gelagert sind. Sie liegen sowohl hier, als dort, in einem mit einem unregelmäſsigen Spath, Fragmenten eines blauen Marmors und Schaalen von Erdschnecken, die aber immer leer sind, vermischten Stalaktit, in kleinen Bruchstücken unordentlich unter einander (c). Doch gehören sie nicht in einerley Classe mit den bisher erwähnten Fossilien; denn offenbar sind die kalkartigen Concremente, worin sie sich befinden, Niederschläge aus dem Regenwasser, und von ganz neuer Entstehung (d). Man

(a) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1762. Ed. 4. p. 224.

(b) Fortis Reise in Dalmatien. T. 2. S. 230.

(c) Camper, Nov. Act. Acad. sc. Petropol. T. II. p. 256.

(d) De Luc, Journal de Phys. T. LV. C. 4. p. 1.

Man trifft daher auch unter jenen Fossilien noch lebende Arten an. CAMPER (e) besafs ein Stück des Stalaktits von Gibraltar mit vier Kinnladen von Kaninchen, und IMRIE fand in dieser Steinart den Kopf eines Schaafs mit allen zugehörigen Zähnen, deren Schmelz noch vollkommen erhalten war (f). Aber merkwürdig bleibt es immer, dafs in so entlegenen Gegenden so viele ähnliche, und auf eine so ähnliche Art gelagerte Fossilien vorkommen.

III. Fossile Ueberbleibsel von Wallfischen.

Nach KALM's Erzählung wurde in der Nähe von Quebeck, wo jetzt kein Seewasser ist, ein ganzes Wallfischgerippe gefunden (g). Vielleicht aber ist dieses erst in neuern Zeiten dahin gerathen. Aeltern Ursprungs war vermuthlich ein fossiler Wallrofszahn, den BARTHOLIN aus einer Gegend von Island erhielt, wo auch fossiles Elfenbein gefunden wurde (h).

Fossile Knochen einer Wallfischart, welche in einer Tiefe von 180 Fufs in dem Alaunschiefer von Whitby zu Yorkshire gefunden wurden, haben

(e) A. a. O.

(f) DE LUC a. a. O.

(g) KALM's Amerikan. Reise. T. 3.

(h) Act. medic. et philosoph. Hafn. T. I. obs. 46. p. 83.

ben Chapmann (i) und Wooller (k) beschrieben, aber unrichtig für Ueberbleibsel eines Gavials gehalten (l).

Bey Paris an der Seine wurde ein, über 4 Fuſs langes Bruchstück eines Knochens in Thon gefunden, das, nach D'Aubenton's Untersuchungen, von der Basis des Schädels eines Thiers aus der Familie der Wallfische herrührte (m).

IV. Fossile Ueberbleibsel von Faulthieren.

Zu Paraguay, in der Nähe des Plataflusses, hundert Fuſs tief in einem sandigen Boden, wurde ein Gerippe entdeckt, das bis auf den Schwanz und einige Paare Knochen, die durch Modelle von Holz ersetzt werden konnten, vollständig war, im Museum zu Madrit aufgestellt, und von Abilgaard (n), Cuvier (o) und Gimbernat (p) beschrieben ist.

Die-

(i) Phil. Transact. 1758. p. 688.

(k) Ebendas. p. 786.

(l) Merk lettres sur les os fossiles d'éléphans etc. Camper's sämmtliche kl. Schriften. B. 3. S. 4.

(m) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1782. p. 211.

(n) N. Saml. of det Danske Vedensk. Selsk. Skr. D. 5. S. 402.

(o) Magaz. encyclop. T. I. p. 303. Wiedemann's Archiv für Zool. u. Zoot. B. 1. St. 2. S. 208.

(p) Voigt's Mag. f. d. neuesten Zustand der Naturkunde. B. V. S. 530.

Diesen Beschreibungen zufolge beträgt die Länge jenes Skeletts 12 Fuſs, die Höhe 6 Fuſs. Die Wirbelsäule hat 7 Hals-, 16 Rücken- und 4 Lendenwirbel, also 16 Rippen. Das Kreutzbein ist kurz; die Darmbeine sind sehr breit; ihre Flächen stehen beynahe senkrecht gegen das Rückgrat; sie bilden daher ein sehr weites Bekken. Schaam- und Sitzbeine fehlen an diesem Gerippe, und man sieht auch keine Spuhr von einer ehemaligen Gegenwart derselben bey dem lebenden Thiere. Die Oberschenkel, und noch mehr die Knochen der Unterschenkel sind von ausserordentlicher Dicke, wie bey den Schuppenthieren. Die ganze Fuſssohle berührt im Gehen die Erde, wie bey allen Thieren aus der Familie der Faulthiere. Das Schulterblatt ist viel breiter, als lang. Es sind vollkommene Schlüsselbeine vorhanden. Die beyden Knochen des Vorderarms sind deutlich abgesondert und um einander beweglich. Die vordern Gliedmaaſsen übertreffen die hintern an Länge, und auch hierin kömmt also dieses Thier mit der Familie der Faulthiere überein. Aber die Gelenkhöhlen der Schenkelknochen liegen nicht, wie bey allen übrigen Thieren, schräg an der Seite, sondern beynahe horizontal an der Stelle der Sitzbeine. Der Schenkelknochen hat daher keinen schräg liegenden Hals, sondern der Kopf sitzt an der Spitze der Axe jenes Knochens. Die Gestalt der

Nagel-

Nagelglieder läſst vermuthen, daſs die Nägel sehr groſs und spitz gewesen seyn müssen, und am Grunde in einer knöchernen Scheide gesteckt haben. Es scheint, als wenn an den Vorderfüſsen ihrer drey, und an den Hinterfüſsen nur ein einziger vorhanden gewesen sey, und daſs die Nägel der übrigen Zehen unter der Haut verborgen gelegen haben. Diese Struktur findet ebenfalls bey den heutigen Faulthieren und Ameisenfressern statt; nur die Zahl der Nägel ist bey diesen verschieden.

Am meisten aber zeichnet sich an jenem Skelett der Kopf aus. Das Hinterhaupt ist lang und platt, der Vorderkopf aber ziemlich gewölbt; die beyden Kinnladen treten schnabelförmig hervor; sie haben, gleich den Kiefern der sämmtlichen Faulthiergeschlechter, keine Schneidezähne und Eckzähne; allein hinten im Maule befinden sich an jeder Seite, sowohl oben, als unten, zwey Backenzähne mit zweyspitzigen Kronen. Die Zweige des Unterkiefers sind sehr groſs, wie bey dem Faulthiere und Elephanten, und vom Jochbogen geht ein langer Fortsatz nach unten herab, wie beym Känguruh.

Aus dieser Beschreibung erhellt, daſs jenes Thier, welches Cuvier mit dem Namen Megatherium Americanum belegt hat, nicht nur der Art, sondern auch dem Geschlechte nach von allen

allen bekannten Gattungen der heutigen Thiere gänzlich verschieden ist, indem keines der letztern drey Nägel an den Vorderfüſsen und einen an den Hinterfüſsen hat, bey keinem die Sitz- und Schaambeine ganz fehlen, bey keinem die Schenkelknochen ohne einen besondern Hals unmittelbar mit den Darmbeinen artikuliren, und keines eine solche Organisation des ganzen Körpers bey einer solchen Gröſse besitzt. Man sieht aber auch, daſs es, der Beschaffenheit der Zähne und Nägel wegen, mit der Familie der Faulthiere am nächsten verwandt ist.

V. Fossile Ueberbleibsel hundeartiger Thiere.

1. Bären.

In verschiedenen Gegenden des mittlern Europa, und zwar blos in Höhlen, giebt es fossile Knochen, die ehedem für Drachenknochen galten, die aber in der That einem Thiere aus dem Geschlechte der Bären angehört haben. Man fand sie in der Baumann's- und Scharzfelder Höhle (q), in mehrern Höhlen des Baireuther Ober-

(q) Mylii memorab. Saxon. subterran. P. II. Leibnitii Protog. §. 34. 36. Tab. XI. fig. 2. 4. Sömmering in Grosse's Mag. f. d. Nat. Gesch. des Menschen. B. 3. St. 1. N. 3.

Oberlandes, vorzüglich der Gailenreuther (r), bey Kahlendorf im Eichstädtischen (s), und in verschiedenen Höhlen Ungarns und Siebenbürgens (t). In der Gegend von Gailenreuth, die am meisten wegen dieser Fossilien berühmt ist, zeugt eine ungeheure Menge Conchylien, die auf der Oberfläche und im Innern der dortigen Berge versteinert liegt, von ehemaligem Meeresboden.

Es giebt nur zwey Arten unter den heutigen Bären, womit diese fossile Art, ihrer Gröſse wegen, verglichen werden kann, nehmlich den Landbären (Ursus arctos L.) und den Eisbären (Ursus maritimus L.). Aber von dem Landbären unterscheidet sie sich schon auf den ersten Blick in der Form und Gröſse des Kopfs. Der Kopf des

(r) J. F. Esper's ausführl. Nachr. von neuentdeckten Zoolithen unbekannter vierfüſsiger Thiere. Ebenders. in den Schriften der Berlin. Gesellsch. B. 5. S. 56. J. Hunter, Philos. Trans. Vol. LXXXIV. P. II. p. 407. J. C. Rosenmüller's Beiträge zur Gesch. und nähern Kenntniſs fossiler Knochen. St. 1. S. 38. 39.

(s) Esper a. a. O.

(t) J. P. Hain in Miscell. Acad. Nat. Cur. Dec. I. ann. 3. 1672. p. 257. 366. Vollonad ibid. Dec. I. a. 4 et 5. 1673 et 1674. p. 226. Brückmann, Breslauer Samml. Winterquartal. 1725. S. 509. Relat. XV. S. 628. Relat. XXVI.

des fossilen Bären ist, von der Grundfläche an gerechnet, am höchsten bey den Erhabenheiten des Stirnbeins, die sehr stark sind; eine von dieser Hervorragung auf den untersten Rand des Unterkiefers senkrecht gezogene Linie theilt den Längendurchmesser (von den Schneidezähnen bis zur Spitze des Hinterhauptknochens) in zwey, fast gleiche Theile; die Länge dieses Durchmessers beträgt 16″ 11‴ und die Breite zwischen den Jochbogen 8″ 10‴. Der Kopf des Landbären hingegen hat seine gröfste Höhe nicht bey den kaum sichtbaren Erhabenheiten des Stirnbeins, sondern weiter hinten da, wo das Stirnbein an die Scheitelbeine anschliefst; ein Perpendikel von dieser Gegend auf die Basis theilt den Längendurchmesser dergestalt, dafs ein Theil nach hinten, zwey aber nach vorne fallen; die Länge des ganzen Kopfs ist 13″ 8‴ und die Breite zwischen den Jochbogen 7″ 8‴ (u).

Mehr Aehnlichkeit hat der fossile Bär mit dem Eisbären. Allein in der Gröfse des Kopfs sind beyde noch verschiedener, wie jener und der Landbär. Schon Camper bemerkte, dafs sich der Kopf des erstern zu dem des gröfsten Landbären verhalte, wie 3 zu 2, und fast dasselbe Resultat ergiebt sich, wenn man die ange-

führ-

(u) Vergl. Rosenmüller a. a. O. S. 46 ff. wo noch mehrere andere Verschiedenheiten angeführt sind.

führten Rosenmüllerschen Ausmessungen des fossilen Bären mit den Zahlen vergleicht, die Pallas für den Längendurchmesser (= 12″ 10‴) und den Abstand der Jochbogen (= 6″ 8‴) des Eisbären angegeben hat. Aber auch in der Form des Schädels weichen beyde von einander ab. Der des Eisbären hat zwar ebenfalls seine gröſste Höhe da, wo die Hervorragungen des Stirnbeins sind. Doch theilt eine von dieser Gegend auf die Grundfläche senkrecht gezogene Linie den Längendurchmesser so, daſs ein Theil nach vorne, und zwey Theile nach hinten liegen (v). Inzwischen darf man nicht übersehen, daſs diese, von Rosenmüller angegebene Unterschiede nur auf einer Vergleichung beruhen, welche zwischen dem Kopfe des fossilen Bären und der, von Pallas gelieferten Beschreibung des Eisbären angestellt ist, auch daſs manche der von ihm aufgezählten Verschiedenheiten blos von der Verschiedenheit des Alters herrühren können. In der That zeigen sich auch Verschiedenheiten unter den Schädeln des fossilen Bären, wie aus einer Vergleichung der Rosenmüllerschen Zeichnung mit denen, welche Hunter (w) geliefert hat, erhellet. Möglich ist es, daſs beyde Thiere

(v) Rosenmüller a. a. O.

(w) Phil. Transact. Vol. LXXXIV. P. II. p. 407. Tab. XIX.

re als bloſse Varietäten erscheinen würden, wenn mehrere vollständige Skelette derselben unmittelbar gegen einander gehalten würden, und problematisch bleibt die specifische Verschiedenheit derselben, so lange beyde nicht auf eine solche Art mit einander verglichen sind.

2. Hunde.

Cuvier fand unter den vielen Fossilien der Gypsbrüche von Montmartre, welche, wie wir gesehen haben, schweineartigen Thieren angehören, einen Unterkiefer, der die Charaktere des Geschlechts der Hunde hatte, aber von den Kinnladen des Wolfs, des Fuchses, der Varietäten des Haushundes, des Virginischen Fuchses und des Chacals verschieden war. Nur mit dem Isatis und dem Capschen Chacal hatte Cuvier keine Gelegenheit, ihn zu vergleichen (x).

Schädel, Kinnladen und Zähne von Hunden und Wölfen finden sich auch in den Gailenreuther Osteolithen-Höhlen (y). Von den letztern sagt Esper: "An Gröſse konnte ich von dem „Gewöhnlichen nichts Abweichendes finden; blos „einzelne Zähne und Stücke von Kinnladen wie- „sen,

(x) Annales du Muséum d'Hist. nat. T. III. p. 382.

(y) Esper in den Schriften der Berlin. Gesellsch. B. V. S. 75. 90. 91.

„sen, dafs wahre Ungeheuer der gedachten Thie-
„re einzeln auch hier mit zu Grunde gegangen."

3. Katzen.

In den Scharzfelder und Gailenreuther Höhlen trifft man auch Schädel und Zähne an, welche denen des Löwen und Tigers einigermaafsen ähnlich, und von mehrern Schriftstellern in der That für Ueberbleibsel eines katzenartigen Thiers des Tropenclimas erklärt sind (z). Mir scheint es aber zweifelhaft zu seyn, ob sich diese Fossilien mit Sicherheit zum Katzengeschlechte rechnen lassen. Es giebt ein ganzes Thiergeschlecht, welches in osteologischer Rücksicht fast noch völlig unbekannt ist, nehmlich das der Robben. Wir wissen nicht, ob nicht einzelne Arten dieser Thiere einen Schädel und Zähne haben, denen jene Fossilien ähnlicher, als den Schädeln und Zähnen der katzenartigen Thiere sind. Auf jeden Fall ist so viel gewifs, dafs sich jenes fossile Thier in dem Bau der Kinnladen, in der Beschaffenheit der Schneidezähne und in der Kleinheit der Eckzähne von allen bekannten Arten der Katzenfamilie wesentlich unterscheidet.

§. 17.

(z) Leibnitii Protog. Tab. XI. Esper a. a. O. S. 92. Sömmering in Grosse's Mag. f. d. Nat. Gesch. B. 3. St. 1. S. 60 ff. Tab. 1. 2. Blumenbach specimen archaeologiae telluris. p. 14.

§. 17.

In der Periode, die wir im vorigen § geschildert haben, lebten noch keine Menschen, und noch keines der Thiere, die dem Menschen unter allen am ähnlichsten sind, noch keine Affen.

Alles, was man bisher für fossile Menschenknochen hielt, rührte entweder von ganz andern Thieren, oder aus einer weit spätern Periode her (a). So waren es Elephantenknochen, was Felix Plater für Gebeine eines 19füſsigen Riesen ansah (b); so war der Kopf des Scheuchzerschen homo diluvii testis von einem groſsen Wels (c), und so erkannte de Lamanon in einem vermeinten Menschenkopfe, welcher, nebst mehrern andern Knochen, die auch anfangs für Men-

(a) Convictus cum maxime sum, sagt Camper (Nov. Act. Petropol. T. II. p. 251.) orbem nostrum variis . . . ac horrendis catastrophis fuisse expositum aliquot seculis, antequam homo fuit creatus; numquam enim hucusque, nec in ullo museo, videre mihi contigit verum os humanum petrefactum, aut fossile, etiamsi Mammonteorum, Elephantorum, Rhinocerotum etc. aliorumque perplura viderim ossa, et eorum haud pauca specimina in Museo meo conservem.

(b) Blumenbach in Voigt's Mag. f. d. Neueste aus der Physik. B. V. St. 1. S. 16.

(c) Blumenbach a. a. O. S. 21.

Menschenknochen galten, im Jahre 1760 bey Aix in der Provence gefunden war, eine Schildkrötenschaale (d). In neuern Zeiten behauptete zwar SPALLANZANI, Menschenknochen in der obersten Schichte eines Berges der Insel Cerigo, die in ihrer ganzen Dicke gröfstentheils aus versteinerten Knochen zusammengesetzt seyn soll, gefunden zu haben (e). Allein schon DE LUC (f) hat mit Recht erinnert, diese Beobachtung sey so unvollständig und mangelhaft, dafs sie nichts beweise, so wie überhaupt SPALLANZANI's Zeugnifs in dergleichen Sachen verdächtig sey, da er zu wenig geologische Kenntnisse besessen und nach wunderbaren, unerhörten Dingen gehascht habe. Wenn aber diese Beobachtung auch gegründet wäre, so würde sie doch nichts gegen unsere Behauptung beweisen. Die oberste Schichte jenes Berges der Insel Cerigo ist nehmlich ohne Zweifel von einerley Art mit denjenigen, worin man

(d) Journal de phys. T. XVI. p. 468. — GUETTARD (Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1760. Ed. 4. p. 209.) hatte den Irrthum derer, die jenen Kopf für einen Menschenschädel hielten, zwar schon eingesehen, aber diesen unrichtig für einen grofsen Nautiliten gehalten.

(e) SPALLANZANI's angestellte physikal. Beobachtungen auf der Insel Cythera. Strasburg. 1789.

(f) Journal de Phys. T. LV. C. 4. n. 1.

man auf Gibraltar und in Dalmatien die vielen Ueberbleibsel wiederkäuender Thiere findet. Gleich den letztern, wurde sie erst in neuern Zeiten durch Niederschläge aus dem Regenwasser gebildet, und es wäre daher nicht zu verwundern, wenn sie wirklich Menschenknochen enthielte.

Fossile Affenknochen giebt es eben so wenig in dem Kalk- oder Gypstuff, welcher neuern Ursprungs ist, als in den früher entstandenen Erdlagen. Auch die Affen entstanden also wahrscheinlich mit dem Menschen erst nach jener grofsen Catastrophe, in welcher das Ohiothier, der Mammouth u. s. w. ihren Ursprung fanden.

Aber gab es vor dieser Catastrophe noch keine Vögel? Mir scheint es, dafs sich diese Frage noch nicht mit Gewifsheit beantworten läfst. Zwar hat DE LAMANON (g) eine Versteinerung beschrieben, die er für einen Ornitholithen hielt. Aber weder CAMPER, noch FORTIS, noch FAUJAS-ST-FOND (h) haben dieses Fossil für einen wahren Ornitholithen anerkannt.

Eine andere Abbildung eines Ornitholithen findet sich im Journal de Physique, Thermidor. An

(g) LICHTENBERG's Mag. f. d. Neueste aus der Physik. B. I. St. 4. S. 21.

(h) Annales du Muséum d'Hist. nat. T. III. p. 20.

An VIII. Es ist aber keine Beschreibung beygefügt, und, nach Faujas-St-Fond's Versicherung (i), hat niemand das Original gesehen.

Wichtiger ist Cuvier's Beschreibung eines in Gyps versteinerten Vogelfuſses, der in den Steinbrüchen von Clignancourt bey Montmartre gefunden wurde (k). Aber es sind keine Merkmale angegeben, woraus sich das Alter dieser Versteinerung beurtheilen läſst.

Delametherie hat ebenfalls zwey Abbildungen von Knochen geliefert, die auf der nordwestlichen Seite des Montmartre nicht weit von einem Orte gefunden sind, wo man auch eine kleine fossile Kinnlade antraf, die nur vier Backenzähne hat, welche denen des Vespertilio serotinus vollkommen ähnlich sind (l). Allein bey diesen Fossilien findet auch der Zweifel statt, ob sie nicht von neuerer Entstehung sind.

Scheuchzer (l*) und Blumenbach (m) gedenken versteinerter Federn und Knochen von Sumpf-

(i) A. a. O.

(k) Journal de Phys. Thermidor. An VIII.

(l) Journ. de Phys. T. LV. c. 5. n. 12.

(l*) Vindiciae piscium. Tab. II.

(m) Handb. der Nat. Geschichte. — Voigt's Mag. f. d. Neueste aus der Physik. B. V. St. 1. S. 21.

Sumpf- und Wasservögeln im Oeninger Stinkschiefer und im Pappenheimer Mergelschiefer. Aber man weiſs schon aus dem 14ten § dieses Buchs, daſs jene Steinarten von neuerer Bildung sind.

An einer andern Stelle seines Handbuchs der Naturgeschichte sagt Blumenbach: "Ich besitze „einen Osteolithen im festen Kalksteine von un„serm Heimberg, den kein Kenner, der ihn noch „gesehen, für etwas anders als für den soge„nannten Daumen am Flügel eines sehr groſsen „Vogels hat halten können." Diese Beobachtung würde allerdings entscheidend für das Daseyn von Vögeln in einem sehr frühen Zeitraume seyn, wenn es nicht gewagt wäre, auf die Aehnlichkeit eines einzelnen Knochenstücks etwas zu bauen.

Faujas-St-Fond (n) hat zwey Versteinerungen beschrieben und abgebildet, die mitten in den Steinbrüchen von Vestena Nova unter den dortigen Ichtyolithen gefunden wurden, und die er für Vogelfedern hält. "Man kann", sagt er, "sie nicht mit gewissen Tangarten verwech„seln, die einige Aehnlichkeit mit Federn ha„ben: denn bey ihnen sind die Haare der Fahne „mit andern kleinern Haaren besetzt (parceque „celle-

(n) Annales du Muséum d'Hist. nat. T. III. p. 21. Pl. I. fig. 1. 2. 3.

„celle-ci a ses barbes garnies d'autres petites „barbes). Die Professoren Jussieu, Lamarck, „Desfontaines und Thouin, die sie aufmerk„sam untersucht haben, halten sie für eine wah„re Vogelfeder." Diese Autoritäten sind nun freylich sehr wichtig. Allein die Abbildungen jener Versteinerungen scheinen mir doch mehr Aehnlichkeit mit Meergräsern, als Federn zu haben, und allerdings giebt es auch Tange, deren haarförmige Zweige gerade wie bey Federn mit Seitenhaaren besetzt sind.

Man sieht also, dafs die Erfahrung uns noch keinen ganz entscheidenden Beweis für die Existenz der Vögel in frühern Perioden geliefert hat.

Um die Periode, wovon im vorigen §. die Rede war, vollständig zu charakterisiren, müssen wir hier endlich noch auf eine Bemerkung zurückkommen, die wir schon im 12ten §. gemacht haben. Wir haben dort erwähnt, dafs in einigen Erdschichten der nördlichen gemäfsigten Erdzone Conchylien gefunden werden, deren Originale zwar noch jetzt vorhanden sind, aber heut zu Tage blos in der südlichen Erdhälfte gefunden werden. Jene Erdschichten nun sind dieselben, in welchen die Gebeine der untergegangenen Landthiere begraben liegen. Man findet hier die letztern oft vermischt mit Schnekken und Muscheln des Indischen Oceans. Dies ist

ist z. B. der Fall in den Hügeln von Piemont. Wir haben im 12ten §. gesehen, daſs DE LUC in diesen Anhöhen unter andern ein Kinkhorn antraf, das jetzt nur in der südlichen Erdhälfte lebt. Von den nehmlichen Hügeln bemerkt er aber auch, daſs sie zugleich Gerippe von Amphibien und Säugthieren enthalten (o).

§. 18.

So sind wir endlich zu jener Periode gekommen, wovon wir im Anfange dieses Buchs ausgingen, zu dem Zeitraume, in welchem der Mensch gebildet wurde und die lebende Natur sich ihrer jetzigen Gestalt näherte. Aber in unsern bisherigen Untersuchungen findet noch eine groſse Lücke statt; wir haben noch nicht die Fragen berührt: Welchen Aufenthalt und welche Verbreitung jene Körper der Vorwelt hatten, die wir bisher blos in Beziehung auf ihre Organisation und auf die Perioden, in welchen sie lebten, betrachtet haben? Ob ihre Heimath die nehmlichen Gegenden waren, wo wir jetzt ihre Gebeine finden; oder ob ihre Leichname durch Meeresfluthen aus fernen Gegenden in ihre jetzige Lagerstäten gebracht sind? Wie sich das Clima der Gegenden, in welchen jene Körper gebohren wurden und lebten, zu dem jetzt daselbst

(o) GRENS Journal der Physik. B. VI. S. 304.

selbst herrschenden verhält? Wir liessen diese Fragen bisher unberührt, um nicht das Gewisse mit dem Ungewissen zu vermengen. Die Lehren nehmlich, die in den vorhergehenden §§ enthalten sind, beruhen unmittelbar auf Erfahrungen, und haben daher einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit. Auch sind sie wahrscheinlich, weil sie mit den beyden Sätzen der Naturphilosophie, die wir im 1ten § aufgestellt haben, völlig übereinstimmen. Wir werden, so sagten wir dort, die lebende Natur für ein Ganzes ansehen, das in beständigen Umwandlungen von jeher begriffen war, noch begriffen ist, und stets begriffen seyn wird; wir werden aber auch zweytens in diesen Verwandlungen einen festen, gesetzmäfsigen Gang annehmen. Diesen Sätzen ganz gemäfs ist die Schilderung, die wir in dem gegenwärtigen Buche von der lebenden Natur entworfen haben. Sie erscheint uns als ein ewig sich verwandelnder, aber bey allen diesen Veränderungen zu einer gewissen Stufe der Entwickelung regelmäfsig fortschreitender Organismus. Einen gleichen Grad von Gewifsheit können wir aber nicht bey der Beantwortung der vorhin aufgeworfenen Fragen zu erreichen hoffen, indem diese mit Problemen in Verbindung steht, bey deren Auflösung uns die Erfahrung gänzlich verläfst. Indefs lafst uns auch hierbey unsere Kräfte versuchen! Vorher aber wird es

nöthig

nöthig seyn, noch eines unmittelbaren Resultats der bisher angeführten Thatsachen zu erwähnen.

Diese Folgerung ist, dafs allen den grofsen Verwandlungen, welche die lebende Natur seit ihrer Entstehung erlitten hat, immer grofse Revolutionen der ganzen Erde vorhergegangen sind. Unmittelbar vor der Bildung lebender Körper erfolgten häufige Niederschläge der Kalkerde, und diese dauerten in jenem Zeitraume fort, in welchem die Encriniten, Pentacriniten, Ammoniten, Orthoceratiten, und die übrigen untergegangenen Thierpflanzen und Mollusken lebten. Eine neue Gestalt erhielt die lebende Natur, als sich die Grauwacken- und Kupferschiefer erzeugten. Jetzt entstanden Fische und Farrnkräuter. Diese verlohren sich aber wieder bey einer Catastrophe, wobey Gyps und Sandstein hervorgebracht wurde. Grofs, doch nicht so allgemein war auch der Einflufs, den die Ursache des Niederschlags der Kreideschichten auf die lebenden Körper äusserte. Ueberhaupt scheint die lebende Natur bey jeder neuen Präcipitation von Uebergangs- und Flötzgebirgen wesentliche Veränderungen erlitten zu haben. Die letzte grofse Catastrophe des Zeitraums der Flötzformation war diejenige, in welcher eine ungeheure Menge Pflanzen vom Meere bedeckt und in Steinkohlen verwandelt wurde. Dann folgte endlich die merkwürdige

Revo-

Revolution, welche den Untergang der vielen Ohiothiere, Elephanten und anderer Landthiere bewirkte, und dem Entstehen der jetzigen lebenden Natur vorherging. Die vielen Meereskörper, zwischen welchen sich die Reste dieser Landthiere befinden, zeugen von einer damaligen grofsen Wasserfluth, und die weite Verbreitung jener, in der Mitte des festen Landes befindlichen Meereskörper und Ueberbleibsel von Landthieren beweiset, dafs diese Ueberschwemmung den gröfsten Theil der jetzigen Continente betraf.

§. 19.

Wir haben gesehen, dafs es allenthalben in allen Welttheilen, und selbst auf den Gipfeln der höchsten Berge Meeresprodukte giebt. Es folgt hieraus, dafs es eine Periode gab, wo der Ocean das feste Land, und selbst die Spitzen der höchsten Berge bedeckte. Wir haben aber auch gesehen, dafs in vielen Gegenden Ueberbleibsel von Pflanzen und Thieren, bedeckt mit Meeresprodukten, vorkommen, und diese Thatsache beweist, dafs da einst festes Land war, wo Meeresboden jetzt ist, oder gewesen ist. Wir würden also anzunehmen berechtigt seyn, dafs, so wie in unsern Tagen, so auch in den Zeiten der Urwelt, festes Land in Meeresboden und Meeresboden in festes Land überging, wenn nicht dieser Voraussetzung die auser-

serordentliche Höhe der Berge, die einst vom Ocean bedeckt gewesen seyn müssen, entgegen zu stehen schiene. Doch können diese nicht durch irgend eine Kraft aus der Tiefe des Oceans hervorgehoben seyn? Sind nicht auch noch in neuern Zeiten alte Berge verschwunden, und neue aus dem Meere hervorgestiegen? Bestehen nicht alle ursprüngliche Veränderungen des Wellts alls in Expansionen und Contraktionen? Wird nicht bey jeder Contraktion einer Reihe von repulsiven Kräften eine andere expandirt, und bey jeder Expansion der erstern die letztere contrahirt (p)?

Ich weifs, dafs es der Einbildungskraft schwer fällt, sich Berge von der Höhe des Grenairon, oder gar der Andes, als hervorgeworfen aus den Tiefen der Erde zu denken. Aber nur der Verstand, nicht die Phantasie, kann hier Richter seyn, und dessen Aussprüche müssen gelten, sobald sie Gründe auf ihrer Seite, und keine unwiderlegbare Einwürfe gegen sich haben. Und was läfst sich unserer Meinung entgegensetzen? Ich sehe nichts, als nur dieses, dafs alle Berge, die einst unter der Meeresfläche gestanden haben, Spuhren von Wirkungen des vulcanischen Feuers zeigen müfsten, wenn unsere Meinung gegründet wäre. Allein dieser Einwurf wird durch

(p) Biol. B. 1. S. 44 ff.

durch die Vulcane von Südamerika widerlegt, deren Flammen oft eine Höhe von 3000 Fuſs erreichen, und welche noch nie einen Tropfen flieſsender Lava hervorzubringen vermogt haben, sondern blos Wasser, Schwefelwasserstoffgas, Koth und kohlenstoffhaltigen Thon auswerfen (q). Was zwinget uns auch, das Feuer für die einzige Kraft zu halten, wodurch Berge aus dem Schooſse der Erde hervorgehoben seyn könnten? Ist nicht schon bloſse Wärme hierzu hinreichend? Wer kennet nicht die ungeheuren Wirkungen sich ausdehnender Gasarten und Dämpfe? Giebt es nicht warme Quellen, die aus Grauwacke, Glimmerschiefer, Gneis, und selbst aus Granit entspringen (r)? Ja, sind nicht meist nur diejenigen Quellen warm, die aus Urgebirgen entstehen (s)? Beweisen diese Thatsachen nicht, daſs noch heut zu Tage im Innern der Urgebirge chemische Processe vorgehen, wobey Wärme und Gasarten entbunden, und Dämpfe gebildet werden?

Als

(q) Von Humboldt in Gilbert's Annalen der Physik. B. XVI. St. 4. S. 479.

(r) Von Buch's geognostische Beobachtungen. B. 1. S. 240 ff. Link's geolog. u. mineralog. Bemerkungen auf einer Reise durch das südwestl. Europa. S. 21. 51 ff. 91.

(s) Von Buch a. a. O. S. 242.

Als im Jahre 1783 den 5ten Februar Messina bey einem Ausbruche des Aetna eine heftige Erschütterung erlitt, wurde an demselben Tage das jenseits dem Adriatischen Meere gelegene Calabrien noch weit heftiger als Messina selbst zerrüttet, und zum Theil ganz zerstöhrt. Und doch entdeckte Dolomieu, welcher kurz nach dieser Catastrophe Calabrien bereiste, nicht nur keine Spuhr weder eines neuern, noch ehemaligen Vulcans in dem ganzen Apulien, sondern er fand auch, dafs die, Italien der Länge nach trennende, von aussen ganz aus Kalk- oder Mergelschichten bestehende Apenninen in Calabrien als Granitgebirge erscheinen, die sich in der sogenannten Ebene auf einmal ganz entblöfst darstellen, und in dieser Gestalt bis an die äusserste Spitze Calabriens ununterbrochen fortstreichen. Er beobachtete ferner, dafs in der Gegend dieser Ebene auf den Stellen, wo sich die Flötzgebirgsschichten an den Granit anlegen, die Wirkung des Erdbebens bey weitem am stärksten und heftigsten gewesen war, und zwar so heftig, dafs die auf dem Granit liegenden Flötzschichten zum Theil ganz von ihrer Granitunterlage wären getrennt worden. Wenn nun im Innern des Granits Wärme, Gasarten und Dämpfe entwickelt werden, wenn Erdbeben weniger heftig in der Nähe der ausgebrochenen Vulcane, als in entfernten Urgebirgen sind, ist es dann nicht zu

ver-

vermuthen, dafs vulcanische Ausbrüche blofse Nebenwirkungen von weit gröfsern chemischen Processen sind, die im Innern des Granits vor sich gehen? Ist es dann nicht wahrscheinlich, dafs diese Processe eine noch weit gröfsere Rolle in den Zeiten der Urwelt gespielt haben, wo alle Kräfte der Erde freyer und energischer wirkten? Ist es dann nicht glaublich, dafs einst durch jene Entwickelung von Wärme, Luft und Dämpfen grofse Erdstriche aus dem Meere hervorgehoben sind?

Doch wer wird auch läugnen können, dafs bey der Bildung der Erdrinde elastische Flüssigkeiten in ausserordentlicher Menge entbunden seyn müssen? Wer wird es unwahrscheinlich finden können, dafs der Granit und Gneis langsam verhärtet sind, und dafs sich jene Rinde eine Zeitlang in einem teigartigen Zustande befunden hat? Wer aber diese Sätze einräumt, wird auch zugeben müssen, dafs jene Flüssigkeiten sich zum Theil unter der Erdrinde ansammeln, und, ausgedehnt von der entbundenen Wärme, diese emporheben mufsten. So konnten denn in den Zeiten der Urwelt Anschwellungen der Erdfläche ohne heftige Explosionen entstehen, und so sind auch noch in neuern Zeiten Ebenen und Tiefen zu Anhöhen emporgestiegen. Die Höhe Maklefield zu Herefordshire im westlichen

 Eng-

England wurde im Jahre 1751 gebildet, indem sich einige zwanzig Tonnen Landes von dem übrigen Felde trennten, sich binnen drey Tagen allmählig und ohne Geräusch 400 Schritte weit verrückten, und darauf schnell zu einer ansehnlichen Höhe anschwollen (t). Im Klaveezer See fand man den 16ten August 1803, Morgens früh, da, wo die Fischer noch einige Tage vorher ohne Hindernifs das Netz gezogen hatten, einen Berg, der sich unter der Wasserfläche mit allmähliger Senkung nach jeder Seite über 100 Fufs weit erstrecket, und welcher ohne die mindeste Spuhr einer Erderschütterung aus der Tiefe des Sees heraufgestiegen ist (u).

Jene Entwickelung unterirdischer Gasarten dauerte noch fort, nachdem die Erdrinde schon erhärtet war. Jetzt aber wurden dadurch heftige Explosionen hervorgebracht, wovon nach den Beobachtungen von SAUSSURE und FORTIS, noch heut zu Tage die Spuhren übrig sind (v).

Jetzt

(t) BERGMANN's physikal. Erdbeschreibung. 3te Aufl. B. 2. S. 145.

(u) BREDOW in VOIGT's Mag. f. d. neuesten Zustand der Naturkunde. B. VII. St. 4. S. 364.

(v) Jener fand unter andern auf der Hinterseite des kleinen Saleve unter Bänken von Sandsteine Lagen einer kalkartigen Breccie, welche die Bänke des soliden

Jetzt entstanden auch Vulcane, deren Produkte indeſs von denen der heutigen feuerspeyenden Berge sehr verschieden gewesen seyn müssen.

Es liegt uns alles daran, unsere obige Meinung zu begründen, denn von ihr hängt der Sinn und die Deutung aller übrigen geologischen Thatsachen ab. Ich werde daher noch andere Gründe anführen, woraus die Wahrheit jener Hypothese aufs einleuchtendste erhellen wird.

Wir

liden und dichten Gesteins, woraus das Innere des Berges besteht, bedecken. Diese Beobachtungen, sagt er, scheinen zu beweisen, daſs die Oberfläche der Erde vor dem gänzlichen Zurückziehen des Meerwassers ausserordentlich muſs erschüttert worden seyn; daſs hierdurch einige Felsen zum Bersten gebracht wurden, deren Bruchstücke sich wieder vereinigten, und unter der Gestalt von Breccien, während noch das Meer auf diesem Theile der Erde stand, zusammenkitteten; daſs hierauf auch Sand herbeygeschwemmt und darauf in Sandstein verhärtet worden; und daſs nach diesem allen eine noch heftigere Erschütterung entstand, welche ganze Berge zerbrach und umstürzte, und jenen schnellen und gewaltsamen Rückzug des Meers veranlaſste, durch welchen die groſsen Bruchstücke von Felsen fortgeführt wurden, die wir in unsern Thälern und auf unsern Bergen zerstreut antreffen. (Saussure's Reisen durch die Alpen, Th. 1, S. 215, Th. 2. S. 312.)

Wir haben gesehen, dafs es unter den höchsten Bergen einige giebt, auf deren Gipfeln sich unverkennbare Beweise finden, dafs sie noch lange nach ihrer Bildung vom Meere bedeckt gewesen seyn müssen. Es giebt aber auch andere Berge, auf welchen nichts anzutreffen ist, woraus sich auf spätere Wirkungen des Meers schliessen läfst, sondern welche seit ihrer Entstehung über die Fläche der Gewässer hervorgeragt zu haben scheinen. Wären die letztern Berge immer höher, als die erstern, so könnten jene Thatsachen blos mit Hülfe der Voraussetzung einer Abnahme des Meers erklärt werden. Aber nicht selten findet das Gegentheil statt. Auch manche Berge, die gar nicht zu den hohen gezählt werden können, bestehen aus uranfänglichem, mit keinen spätern Meeresprodukten bedecktem Gesteine. Von der Art sind z. B. die in der Gegend von Dresden (w), um Dogorska im Bannat (x), und bey Kladrau und Pilsen (y) liegenden Granitkuppen. Jetzt sind nur noch zwey mögliche Wege zur Erklärung jener Thatsachen übrig: man mufs entweder annehmen, dafs alle die Berge, auf deren Gipfeln sich keine

(w) Charpentier's mineralogische Geographie der Chursächsischen Lande. S. 38.

(x) Born's Briefe. S. 44.

(y) Ferber's Beyträge zur Mineralgeschichte von Böhmen. S. 129.

ne Meeresreste finden, ursprünglich höher gewesen sind, als diejenigen, deren Spitzen die Merkmale ehemaliger Ueberschwemmungen an sich tragen, und anfangs über die Fläche des Meers hervorgeragt haben, dafs aber mehrere derselben späterhin, nachdem das Meer die Oberfläche des jetzigen festen Landes schon verlassen hatte, zu einer weit geringern Höhe herabgesunken sind; oder man mufs unserer Meinung beytreten, nach welcher alle, mit Meeresprodukten bedeckte Berge aus der Tiefe des Oceans hervorgehoben sind.

Es giebt noch einen zweyten Grund, welcher auf eben die Alternative führt. Wir finden nehmlich Gebirgsschichten, die jetzt eine vertikale Lage haben, deren Bildung aber beweist, dafs sie sich ursprünglich in einer horizontalen Lage befunden haben müssen. So traf SAUSSURE bey Valorsine eine senkrechte Schichte von Breccien an, die unmöglich in dieser Lage entstanden seyn konnte (y). Solche Gebirgsschichten

(y) "Dafs sehr verdünnte Theile", sagt jener Naturforscher, "die in einem flüssigen Körper schwim-„men, unter einander ankleben, und senkrechte „Schichten bilden können, dies begreifen wir gar „wohl, und wir haben Zeugnisse davon an den „Alabastern, Agathen, und selbst an den künstli-

ten müssen also nach ihrer ursprünglichen Bildung sehr grofse Revolutionen erlitten haben. Und worin bestanden diese gewaltsamen Veränderungen? Sie können nur von einer doppelten Art gewesen seyn: entweder eine Kraft, die vom Innern der Erde aus nach deren Oberfläche wirkte, mufs die ursprünglich horizontalen Schichten gehoben, und in ihre jetzige, oft senkrechte Lage gebracht haben; oder es war ein Einstürzen der Ränder ungeheurer Erdschollen, wobey der mittlere Theil derselben seine ursprüngliche Höhe behielt, was die wagerechte Lage der Erdschichten in eine schiefe oder vertikale umänderte.

Auf denselben Schlufs führt uns endlich auch der Umstand, dafs in sehr vielen Gegenden Flötzlager,

„chen Crystallisationen. Dafs aber ein ganz gebildeter „Stein von der Gröfse eines Kopfs sich mitten an „einer senkrechten Wand angehängt, und dort gewartet haben sollte, bis die kleinern Theile des „Steins ihn einzuwickeln und an dieser Stelle anzuleimen und zu befestigen gekommen wären, ist „eine unmögliche und absurde Voraussetzung. Man „mufs es also für eine ausgemachte Sache annehmen, dafs diese Breccien in einer horizontalen, „oder wenigstens derselben nahe kommenden Lage „gebildet, und erst nach ihrer Verhärtung in diese „Stellung gebracht worden." (Saussure's Reisen durch die Alpen. Th. 3. S. 116.)

lager, die ganz mit Versteinerungen angefüllt sind, mit andern abwechseln, die keine Spuhr von Petrefakten enthalten. Manche der letztern sind vermuthlich Produkte vulcanischer Ausbrüche; hingegen manche, und besonders die Gypsflötze, in welchen die Abwesenheit von Versteinerungen fast allgemein ist, sind offenbar auf dem nassen Wege entstanden. Niederschläge des Meerwassers aber können sie nicht seyn: denn sonst müfsten nothwendig Ueberbleibsel von Seethieren in ihnen vorkommen. Wir müssen sie daher für Niederschläge stehender Gewässer, oder der Athmosphäre annehmen. Daraus aber folgt, dafs noch vor jener Periode, in welcher das jetzige feste Land vom Ocean verlassen wurde, einzelne Theile der Erdrinde abwechselnd vom Meere bedeckt und wieder entblöfst sind, und dies konnte nicht anders geschehen, als dadurch, dafs entweder diese Theile selber, oder andere Erdstrecken sich hoben oder senkten.

Wir befinden uns also wieder auf demselben Punkte, worauf wir schon zuvor standen. Welcher der beyden Wege, die vor uns sind, ist nun der richtige? Welchen sollen wir wählen? Ich glaube denjenigen, welcher von der Voraussetzung ausgeht, dafs eine Hebung der Erdrinde diejenigen Höhen, die einst vom Meere bedeckt waren, gebildet hat, und der Grund

meines Glaubens ist die specifique Schwere der Erde. Diese nehmlich ist = 5,48, wenn die des Wassers zur Einheit angenommen wird (a). Sie steht also blos der der meisten Metalle nach; hingegen ist sie doppelt und dreymal so grofs, als die des Granit, Porphyr, Gneis, Kalkstein, Gyps, Alabaster, Marmor, Basalt, kurz der sämmtlichen Steinarten, woraus die Rinde der Erde besteht (b). Hier haben wir eine Thatsache, die sich auf keine Weise erklären läſst, wenn man nicht im Innern der Erde einen Kern von beträchtlicher Dichtigkeit annimmt. Die Voraussetzung eines solchen Kerns ist aber ganz unvereinbar mit der Hypothese, welche die Entstehung der Berge aus einem Einsinken der ursprünglich horizontalen Erdschichten erklärt. Denn erstens müſsten nach dieser Meinung diejenigen Niederschläge des Meerwassers, woraus die jetzige Oberfläche der Erde entstanden ist, eine kappenförmige Rinde um die Erde gebildet haben, deren innere Höhlung blos mit Wasser angefüllt gewesen wäre. Allein wenn es einen festen Kern der Erde giebt, so muſste dieser schon vorhanden seyn, ehe die erwähnten Niederschläge eintraten, und so widerspricht es allen

(a) Biol. Bd. 2. S. 445.

(b) Musschenbroek Introd. ad phil. nat. Delametherie's Theorie der Erde. Uebers. von Eschenbach. Th. 1. S. 54.

len chemischen Gesetzen, dafs sich jene Rinde an der Oberfläche des Wassers, und nicht unmittelbar auf dem Kern der Erde gebildet haben sollte. Aber zweytens, wenn man auch dies bey Seite setzt, so bleibt doch noch eine andere, eben so grofse Schwürigkeit übrig. Jener Hypothese zufolge zerrifs endlich die bis dahin horizontale Erdrinde, und durch ihr Einsinken wurden die Höhen und Tiefen der Erde hervorgebracht. Wodurch wurden nun diese Erhabenheiten und Vertiefungen vom Wasser entblöfst?

De Luc, der Urheber und Vertheidiger jener Meinung, nimmt zur Beantwortung dieser Frage eine Staubmasse an, womit das Innerste der Erde ursprünglich angefüllt war. Ein Schlamm, der mit Flüssigkeit durchzogen war, setzte sich zuerst auf dieser Rinde ab, und verursachte daselbst ähnliche Einsenkungen, wie wir auf jedem, mit Wasser begossenen Sand- oder Staubhaufen entstehen sehen. "Diese Staub„theile", sagt de Luc (c), "waren von verschie„dener Art, daher denn die eingeseigerte Flüssig„keit hier und da besondere Verbindungen her„vorbrachte, wodurch ebenfalls nach und nach „grofse, harte, und verschiedentlich gleichsam in „Zwei-

(c) Voigt's Mag. f. d. Neuste aus der Physik u. s. w. B. IX. St. 1. S. 88. §. 24.

„Zweige sich vertheilende Massen entstanden,
„dergleichen man in vielerley lockern oder wei-
„chen Substanzen, wie im Sande, im Thone
„und in verschiedenen kalkartigen Erden u. s. w.
„findet. Diese verhärteten Portionen, die im
„Anfange der Einsenkung widerstanden, bildeten
„Stützen für die Rinde von Erdlagen, die sich
„folglich einige Zeit waagrecht erhalten konnte,
„indeſs sich durch die Einsenkung der lockern
„Staubtheile in ihren Zwischenräumen Höhlen
„bildeten, in welchen sich ausdehnbare Fluida
„sammelten, die durch die innern chemischen
„Operationen hervorgebracht worden waren. Aber
„wenn sich die Einsenkung der Staubtheile wei-
„ter und bis unter die Grundfläche jener verhär-
„teten Portionen erstreckte, die nun die Schei-
„dewände der Höhlen bildete, so senkten sich
„dann diese Scheidewände selbst, und da folg-
„lich die obere Rinde (als die Decke der Höhlen)
„nun ihre Stütze verlohren hatte, so brach sie
„ein, und senkte sich nun selbst in einem wei-
„tern oder engern Umfange. Da sich hierauf
„ein Theil der Flüssigkeit in die Höhlen verlief,
„so trieb er die ausdehnbaren Fluida, die sich
„darin gesammelt hatten, heraus. Diese schwän-
„gerten nun die obere Flüssigkeit mit neuen In-
„gredienzen, und veränderten dadurch die chemi-
„schen Verbindungen in selbigen, und da sich
„hierauf von neuem ausdehnbare Fluida an der

„Ober-

„Oberfläche derselben entbanden, so verursachte „dies wieder neue Arten von Niederschlägen. „Jene successiven Ergiefsungen der Flüssigkeit „veranlafsten aber wiederum neue Höhlen, in- „dem sie neue Einsenkungen der Staubmassen „verursachten; dadurch ward aber die äussere „Menge der Flüssigkeit allgemach vermindert; „und da jene successiven Portionen von verschie- „dener Natur waren, weil die äussere Flüssig- „keit sich immer mehr durch neue Niederschlä- „ge von ihren uranfänglichen Ingredienzen ent- „blöfste, so entstand daraus jedesmal eine neue „Art von ausdehnbarem Fluidum im Innern, „und hierauf wieder neue Verbindungen in der „obern Flüssigkeit, wenn jene Fluida sich darin „verbreitet hatten."

Ferner sagt er (d): "Nach allerhand Cata- „strophen, die sich mit der Erdrinde zugetragen „haben, da sie noch mit Flüssigkeit bedeckt war, „und während welcher diejenigen Stellen, die „durch die Scheidewände der Höhlen unterstützt „wurden, in ihrer primitiven waagerechten Lage „geblieben waren, wo sie auf dem Boden dieser „Flüssigkeit Ketten von Erhabenheiten oder Ber- „gen bildeten, erfolgte endlich eine Epoche, wo- „bey, durch grofse Einsenkungen des Staubes „die Grundflächen der Scheidewände der Höhlen „in

(d) A. a. O. S. 90. §. 26.

„in einem großen Theile der Erde zugleich un-
„terminirt wurden, und sich daher die Erdrinde
„in diesem ganzen Umfange einsenken mußte.
„Dieß ist die erste große Revolution, die einen
„tiefen Eindruck auf unserer Erdkugel zurückge-
„lassen hat. Denn sie ist es, wodurch sich die
„Oberfläche derselben zuerst in Meer und festes
„Land trennte, weil alle die Flüssigkeit, womit
„sie damals von aussen umgeben war, in diese
„eingesenkten Gegenden zusammenfloß, und der
„Rest der Rinde hingegen über ihr hinaus-
„ragte."

So erklärt de Luc den Ursprung der Berge und des festen Landes, und in der That ist diese Erklärung die einzig mögliche für den, der Einsenkungen der ursprünglich horizontalen Erdrinde für die einzige Veränderung annimmt, die sich seit ihrer Bildung mit ihr zugetragen hat. Aber wie roh, wie unwürdig der Erhabenheit, welche die Natur überall in ihrem Wirken zeigt, und wie unvereinbar mit der großen specifiquen Dichtigkeit des Kerns der Erde ist die Voraussetzung einer uranfänglichen, im Innersten dieses Weltkörpers befindlichen Staubmasse, worauf jene Erklärung führt! Da also nicht bloße Senkungen der Erdschichten diese aus Meeresboden in festes Land und Höhen verwandelt haben können, so bleibt nichts übrig, als Kräfte, die

vom

vom Innern der Erde nach aussen wirkten, für die Ursache zu halten, wodurch der ehemalige Meeresboden vom Wasser entblöſst wurde.

Man würde mich aber unrecht verstehen, wenn man glauben wollte, daſs ich alle Unebenheiten der Erdoberfläche blos von diesen Kräften ableitete. Mir scheint es, daſs man, wie schon Tilas sehr richtig bemerkt hat, die Wirkung der Erhöhungen des Landes nicht mit der eigentlichen Gestalt der Berge verwechseln dürfe. Die Erhöhungen des Landes sind meiner Meinung nach durch unterirdische expandirende Kräfte hervorgebracht. Für mich leidet es aber auch keinen Zweifel, daſs die Erdrinde in ihrem ursprünglichen Zustande nicht, wie de Luc und andere Naturforscher behauptet haben, aus lauter horizontalen Schichten bestanden hat, sondern daſs schon gleich bey der Crystallisation derselben Berge und Thäler gebildet sind. Keiner, der unbefangen erwägt, welche Struktur der Granit und Gneis in solchen Gegenden hat, wo die ursprüngliche Anlage dieser Gebirgsarten noch nicht zerstöhrt ist, wird auch hieran zweifeln können. Dort sieht man den Granit in Schichten gelagert, die wie ein lateinisches S gestaltet sind (e). Man sieht andere Urgebirge, worauf Bänke von einer gegen den Horizont perpendikulären

(e) Saussure's Reisen durch die Alpen. Th. 2. S. 151.

lären Richtung in abwärts gehenden Bänken eingeschlossen sind (f). Noch andere bestehen aus Schichten, deren vertikaler Durchschnitt sich mit einem offenen Fächer vergleichen läſst, und deren Rippen unten fast horizontal liegen, weiter hinauf aber sich erheben, bis die obersten allmählig senkrecht stehen (g). Wer wird es wagen, diese regelmäſsigen Gestalten von einer andern Ursache, als der Crystallisation, abzuleiten? Zudem ist es offenbar, daſs die chemische Beschaffenheit jeder Gebirgsart beym Entstehen der Berge sehr viel zur Bildung derselben beygetragen hat. Feuersteine und Porphyre geben hohe und steile, aber nicht lange, hornglimmerige und wellenförmige Arten auch hohe, aber nicht in die Länge sich erstreckende Gebirge (h). Wie könnte dies seyn, wenn die Berge nicht Werke der Crystallisation, sondern Wirkungen mechanischer Ursachen wären?

Für mich leidet es auch keinen Zweifel, daſs auf die Crystallisation der Gebirge eine dem Magnetismus analoge Kraft Einfluſs gehabt hat. Dieser Gedanke muſs sich auch jedem aufdrängen, dem bekannt ist, daſs die Richtung der

(f) Saussure a. a. O. S. 14.

(g) Ebendas. Th. 3. S. 76.

(h) Tilas, Abhandl. der Schwed. Akad. B. XIX. S. 220.

der Schichten des Granits in den verschiedensten Gegenden mit der Richtung der Magnetnadel übereinkömmt. Nach SAUSSURE (i) haben die, gegen den Horizont senkrechten Gebirgslagen, die man häufig im Jurassus antrifft, fast alle ihre Flächen von Nordnordost gegen Südsüdwest, nach der allgemeinen Richtung dieser Bergkette, gerichtet. Er beobachtete eben diese Richtung auf dem Mole (k), so wie auf dem Buat (l), und auf dem Mont-Breven sahe er adrichte Granite, deren fast senkrechte Schichten mit der Magnetnadel eine gleiche Richtung h t-ten (m). PALLAS fand, daſs die dicken Granitschichten, aus welchen die Daurischen Berge bestehen, fast halbrechtwinklicht gegen Süden oder Südosten in die Tiefe sinken (n). Vorzüglich wichtig aber sind in dieser Rücksicht VON HUMBOLDT's Beobachtungen. Schon bey seinen Reisen in Deutschland, Italien, dem südlichen Frankreich, den Pyrenäen und Galizien wurde er auf die Bemerkung geführt, daſs das Streichen und Fallen der Urgebirge einem allgemeinen Gesetze

(i) A. a. O. Th. 2. S. 14.

(k) Ebendas. Th. 1. S. 257. 258.

(l) Ebendas. Th. 2. S. 249.

(m) Ebendas. Th. 3. S. 49.

(n) PALLAS Reise durch versch. Provinzen des Russischen Reichs. Th. 3. S. 227. 228.

setze unterworfen sey, und dafs, (abgesehen von den Ungleichheiten, die von kleinen Localursachen herrühren) die Lagen des geschichteten grobkörnigen Granits, des Gneis, und ganz besonders des Glimmerschiefers und Thonschiefers, insgesammt einen Winkel von $52\frac{1}{2}^{\circ}$ Südwest oder Nordost mit dem Meridian des Orts machen, und dafs sie dabey nach Nordost einfallen. Alle Messungen, die er auf seiner nachherigen Amerikanischen Reise anstellte, gaben eben dieses Resultat. Ueberall streichen auch in Amerika die Gebirgslager von Nordost nach Südwest unter einem Winkel von 50° mit dem Meridian, und fallen nach Nordwest unter einem Winkel von 60 bis 80° (o).

Wir behaupten also nicht, dafs alle Unebenheiten der Erdoberfläche durch unterirdische expandirende Kräfte hervorgebracht sind, sondern unsere Meinung ist nur diese, dafs es solche Kräfte waren, welche grofse Theile der Erdrinde aus der Tiefe des Oceans hervorhoben und in festes Land verwandelten.

§. 20.

Reich an Folgerungen ist der Satz, den wir jetzt dargethan haben. Es ergiebt sich daraus, dafs das feste Land einst auf ähnliche Weise gebil-

(o) Gilbert's Annalen der Physik. B. XVI. S. 427.

bildet ist, wie noch in neuern Zeiten Inseln aus dem Boden des Oceans hervorgestiegen sind. Wenn also zu dem gröfsten der geologischen Phänomene aus den Zeiten der Urwelt noch heut zu Tage analoge Erscheinungen vorhanden sind, so dürfen wir um so mehr bey Erklärung anderer geologischer Thatsachen die Analogie zu Hülfe nehmen. Nun lehrt die neuere Geschichte, dafs, indem neue Inseln entstanden, alte vom Wasser verschlungen wurden. Es erhellet ferner aus der Bildung mehrerer Küsten, dafs sie ehedem mit festem Lande in Verbindung gestanden haben müssen, welches jetzt nicht mehr vorhanden ist. Die Analogie führt uns also auf den Satz, dafs bey der Entstehung des jetzigen festen Landes ehemalige Continente verschwunden sind, und dafs überhaupt seit der Bildung der Erde gleichzeitige Contraktionen und Expansionen in derselben statt gefunden haben.

Hieraus folget weiter, dafs wir keineswegs berechtigt sind, alle Ueberbleibsel des Pflanzen- und Thierreichs der Vorwelt für Erzeugnisse des Bodens zu halten, in welchem wir sie heut zu Tage antreffen, sondern dafs manche derselben, die in Siberien und Canada begraben liegen, aus der südlichen Erdhälfte dahin geführt seyn können. Denn wenn es gewifs ist, dafs einst ganze Länder versanken, indem andere aus dem

Meere hervorstiegen, so ist es auch unläugbar, daſs ein groſser Theil der Thiere und Pflanzen jener erstern Länder von den Fluthen, worin sie ihr Grab fanden, fortgerissen seyn muſs; und daſs sie auf diese Weise bis in die fernsten Gegenden gelangen konnten, erhellet aus der Analogie des Golfstrohms von Mexico, welcher Erzeugnisse des wärmern Amerika oft bis nach Schottland und Norwegen führt.

Endlich folget noch, daſs die fossilen Reste von lebenden Körpern der Vorwelt, die in dem heutigen festen Lande vorkommen, aus Ländern dahin gebracht seyn können, die heutiges Tages gar nicht mehr vorhanden sind.

Jetzt ist es Zeit die Frage zu untersuchen: Welche Organismen der Vorwelt in denjenigen Gegenden lebten, wo ihre Ueberbleibsel jetzt zu finden sind? Welche aus fremden Ländern herrühren? Und welches das Vaterland der letztern war?

Was die Encriniten, Pentacriniten, Ammoniten, Belemniten und die übrigen Versteinerungen von Zoophyten und Mollusken betrifft, die in den ältesten Flötzgebirgen vorkommen, so haben wir schon im 12ten § gezeigt, daſs diese an den Stellen, wo sie jetzt gelagert sind, einst gelebt haben müssen.

Eben

Eben dies läfst sich von manchen versteinerten Fischen, und namentlich von denen, welche in der Gegend von Vestena Nova liegen, beweisen. Man hat unter diesen einen Esox gefunden, der in dem Augenblicke versteinert worden, wo er einen kleinern Fisch halb verschlungen hatte. Man hat grofse Tafeln angetroffen, auf welchen sich Fische befanden, die von kleinern ihrer Art, wie eine Mutter von ihren Jungen, begleitet sind. Diese und ähnliche Umstände lassen sich nicht mit der Voraussetzung reimen, dafs jene Thiere durch heftige Meeresströhme aus andern Zonen in ihre jetzigen Lagerstäten gebracht seyn sollten.

Wahrscheinlich ist es, dafs auch die von Spener beschriebene crocodilartige Eidechse die Gegend von Suhla, wo sie entdeckt wurde, zum Aufenthalte gehabt hat. Denn ihr convulsivisches Ansehn und der geringe Grad von Zerstöhrung, den sie erlitten hat, lassen vermuthen, dafs sie gleich nach ihrem Tode in ihrer nachherigen Lagerstäte versteinert worden, und ihre Struktur beweist, dafs sie nicht zu den Seethieren gehört haben kann.

Es lebten also einst in der gemäfsigten Zone der nördlichen Erdhälfte Fische und Amphibien, wovon jetzt nur in weit südlichern Gegenden

 ähn-

ähnliche Formen vorhanden sind. Läſst sich hieraus nicht schlieſsen, daſs das Clima jener Zone ehemals wärmer war, als in jetzigen Zeiten? Ist es daher nicht wahrscheinlich, daſs die Farrnkräuter, die Ohiothiere, Elephanten, Nashörner und die übrigen Pflanzen und Thiere der Vorwelt, welche Erzeugnisse eines wärmern Himmelsstrichs zu seyn scheinen, und deren Ueberbleibsel in den gemäſsigten und kalten Ländern des Nordens begraben liegen, ebenfalls in diesen Ländern einheimisch waren? Wird diese Meinung nicht dadurch unterstützt, daſs die baumartigen Farrnkräuter und die groſsen rohrartigen Gewächse, die in manchen Steinkohlenflötzen vorkommen, oft so darin aufrecht stehen, als ob sie an Ort und Stelle gewachsen wären? Spricht für sie nicht der Umstand, daſs man die fossilen Ueberbleibsel von Säugthieren familienweise gelagert findet, und daſs es z. B. in Sibirien Elephanten, Nashörner und Ochsen, in der Gegend von Paris Anoplotherien und Paläotherien, in Nordamerika Ohiothiere u. s. w. sind, was man dort von Fossilien antrifft? Beweisen nicht die Fluſsschnecken, womit das Lager der fossilen Elephanten von Burgtonna angefüllt ist, daſs diese Gebeine nicht durch Meeresfluthen dahin gebracht seyn können, sondern in der Gegend, wo sie begraben liegen, gelebt haben müssen?

Diese

Diese Fragen müssen wir aber mit Nein beantworten. Daſs in der Gegend von Vestena Nova, von Thüringen u. s. w. sich vormals Fische und Amphibien aufhielten, wovon jetzt nur in Gegenden, die weit mehr nach Süden liegen, analoge Formen gefunden werden, beweiset blos, daſs die Meere der nördlichen Erdhälfte in jenen Zeiten eine Fauna hatten, welche der heutigen südlichen weit ähnlicher war, als der heutigen nördlichen, nicht aber, daſs das Clima der jetzigen gemäſsigten Zone ehedem wärmer war, als heutiges Tages. Die Fische und Amphibien nehmlich sind in ihrer Verbreitung von der heissen bis zur gemäſsigten Zone nicht so beschränkt, wie die meisten Säugthiere. Der Amerikanische Alligator geht nordwärts bis zum Cap Henry in Virginien (p), also bis zu einem Himmelsstriche, der gewiſs nicht wärmer ist, als der, unter welchem die Lagerstäte des Spenerschen Crocodils liegt.

Eben so wenig beweiset der aufrechte Stand mancher gröſserer Phytolithen, daſs diese in ihrer jetzigen Lagerstäte gewachsen sind. Dergleichen Fälle von aufrecht stehenden Pflanzenversteinerungen gehören zu den seltenen. Die meisten liegen unordentlich, zerrissen und verstümmelt

(p) Biol. Bd. 2. S. 187.

Natur und dem regelmäſsigen Gange ihrer Veränderungen. Die Lage der Erdaxe iſt abhängig von der Organisation unsers ganzen Sonnensystems, und diese ist gegenseitig abhängig von jener. Eine plötzliche Verrückung der erstern würde eine eben so schnelle Zerrüttung dieses Systems nach sich ziehen. Aber wo hat sich je, seitdem das Firmament beobachtet ist, ein Beyspiel von einer unregelmäſsigen Veränderung in der Lage und Bahn eines Himmelskörpers gefunden?

Auf eine andere Art hat von Humboldt (r) die obige Frage zu beantworten gesucht. Setzen wir, sagt dieser, das Daseyn eines ersten Niederschlags, einer einmaligen Abscheidung aus der chaotischen Flüssigkeit, worin sich die Erde einst befand, voraus, so liegt in dieser ersten Wirkung selbst die Ursache aller folgenden. So oft ein Stoff aus dem flüssigen Zustande in den festen übergeht, wird Wärme entbunden. Steigt nun das Thermoskop schon merkbar, wenn wenige Kubiklinien Eis entstehen, werden die benachbarten Wasserschichten merkbar erwärmt, indem die zarten Salzcrystalle sich abscheiden, welche Erhöhung der Temperatur, welche Erhitzung muſste nicht erfolgen, indem ungeheure Mas-

(r) Versuche über die chemische Zerlegung des Luftkreises. S. 177.

türlicher zu glauben, dafs die Gerippe von Burgtonna aus dem Meeresgrunde, worin sie anfangs lagen, in der Folge durch ausgetretene Flüsse wieder hervorgewühlt, in eine andere Gegend geschwemmt, und hier in einem Flufsbette wieder verschüttet sind.

Es lassen sich aber auch mehrere Gründe anführen, welche der Meinung, dafs alle Petrefakten und Fossilien von Pflanzen und Landthieren an den Stellen, wo sie jetzt begraben liegen, einst gelebt haben sollten, ganz entgegen sind. Erstens nehmlich ist es gewifs, dafs, wenn diese Hypothese gegründet wäre, die Polargegenden ein ähnliches Clima wie die jetzigen heissen Zonen gehabt haben müfsten. Elephanten, Nashörner, Antilopen und ähnliche Thiere konnten so wenig vormals, als heutiges Tages, in der Eiszone ausdauern, konnten so wenig ehedem, als jetzt, in diesen unwirthbaren Gegenden Nahrung finden. Aber aus welcher Voraussetzung will man eine so totale Veränderung des Clima erklären? Antwortet man, aus einer Veränderung der Erdaxe, so läfst sich weiter fragen, wodurch diese hervorgebracht seyn soll? und dann bleibt nichts übrig, als einen Cometen, der mit der Erde zusammenstiefs, zu Hülfe zu nehmen. Aber eine solche Hypothese ist unvereinbar mit geläuterten Begriffen von der Organisation der

schlage Wärme und gasförmige Stoffe entbunden werden mufsten, und wahr ist es, dafs hierdurch der erste Niederschlag zur Ursache aller folgenden wurde. Aber zweifelhaft ist es, ob jene entbundene Wärme eine bedeutende Erhöhung der Temperatur bewirken konnte, und unrichtig ist die Folgerung, dafs auf diese Art in den Polarländern ein Palmenclima hätte entstehen können. Denn entwickelten sich bey jedem Niederschlage zugleich Dämpfe und luftförmige Stoffe, so mufste die Wärme, die bey jener Präcipitation entwickelt war, bey der Bildung der letztern wieder gebunden werden, und so konnte diese zur Erhöhung der Temperatur des Wassers und der Athmosphäre nicht viel beytragen. Aber gesetzt diese wäre auch beträchtlich dadurch erhöhet worden, so hätte doch nimmer auf diese Weise in den Polargegenden ein Palmenclima entstehen können. Es ist ja nicht blos der hohe Grad von Wärme, es ist auch der senkrechte Fall der Sonnenstrahlen, die beständige Gleichheit der Tage und Nächte, die Regelmäfsigkeit aller meteorologischen Veränderungen, kurz es sind noch eine Menge anderer, von der Temperatur unabhängiger Einflüsse, wovon die Pflanzen und Thiere der Tropenländer abhängen. Wäre dies nicht, warum wüchsen dann nicht in den warmen Quellen von Europa die Pistia Stratiotes, der Saururus, und ande-

andere, den Ländern, die zwischen den Wendekreisen liegen, eigene Wasserpflanzen?

Diese Gründe lassen sich noch durch andere, die von den Lagerstäten der Versteinerungen und Fossilien, und der Beschaffenheit mancher Ueberbleibsel ehemaliger Thiere hergenommen sind, unterstützen. Der Bernstein kömmt an den Küsten des Eismeers, im nördlichen und südlichen Europa und auf Madagascar vor. Elephantenknochen liegen in allen Ländern von Europa, in Siberien, in der Tartarey und im nördlichen Afrika. Ueberbleibsel des Ohiothiers wurden nicht nur in Canada, sondern auch in Italien, an der westlichen Seite des Uralischen Gebirges, auf der Höhe von Santa-Fé, in Timana, Ibarra und Chili gefunden. Man nehme, welche Hypothese man will, eine Veränderung der Erdaxe, oder eine Erhöhung der Temperatur durch die Niederschläge, welche in der chaotischen Flüssigkeit statt fanden, bey keiner wird man wagen dürfen, zu behaupten, daſs alle diese so verschiedene Länder den Pflanzen und Thieren, wovon jene Fossilien herrühren, einst zur Heimath gedient haben.

Ein zweyter Grund ist dieser, daſs es in mehrern Gegenden, z. B. in dem Petersberge von Ma-

Mastricht (s), und in mehrern von denjenigen Sandhügeln des flachen Landes von Rufsland, welche Ochsen- und Elephantengebeine enthalten (t), versteinerte Holzblöcke giebt, welche von allen Seiten und nach allen Richtungen von Pfahlwürmern durchbohrt sind, unordentlich zerstreut liegen, und also vor der Versteinerung lange ein Spiel der Meereswellen gewesen seyn müssen. Wenn nun diese ohne Zweifel aus fremden Gegenden in ihre jetzige Lagerstellen gebracht sind, warum tragen wir denn Bedenken, die vielen andern Reste von Thieren und Pflanzen, die in den Ländern der gemäfsigten und kalten Zone des Nordens begraben liegen, ebenfalls für Fremdlinge anzunehmen? Giebt es nicht heut zu Tage noch etwas ganz Aehnliches an der ungeheuren Menge Treibholz, das in Davis-Sund, bey Island, und in Siberien zwischen dem Ob und Jenisey angeschwemmt wird, und welches nur aus sehr entfernten Gegenden herrühren kann (u)?

Wir haben oben bemerkt, dafs die Steinkohlenflötze aus ehemaligen Torfmooren entstanden zu

(s) Faujas-St-Fond Essai de Géologie. T. I. p. 391.

(t) Pallas, Physikal. Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien. 1ten Jahrg. 1tes Quartal. S. 11 ff.

(u) Bergmann's physikal. Erdbeschreibung. B. 2. S. 200.

zu seyn scheinen. Wenn diese Meinung gegründet ist, so folgt daraus ebenfalls, daſs die Ueberbleibsel von Gewächsen, die sich in jenen Flötzen befinden, aus wärmern südlichern Gegenden herrühren müssen. Torfmoore nehmlich erzeugen sich nur in den kalten und gemäſsigten Zonen (v). Nur in diesen Gegenden konnten also auch Steinkohlen entstehen. Dort aber konnten keine baumartige Farrnkräuter, keine Palmen und keine, dem Zuckerrohr ähnliche Pflanzen wachsen. Die Gewächse, denen die Torfmoore, woraus die Steinkohlenflötze entstanden sind, ihren Ursprung verdanken, müssen also von den Wendecirkeln hergeführt, in den nördlichern Gegenden angehäuft, und hier in den Zustand des Torfs übergegangen seyn.

Erwägt man ferner den geringen Grad von Zerstöhrung, den manche jener Fossilien erlitten haben, so wird man auch hierin einen Grund gegen die obige Behauptung finden. Ein Reisegefährte des Ysbrand Ides entdeckte in Siberien einen mit dem Fleische noch bekleideten, mit Blute noch gefärbten Elephantenschädel, und Pal-

(v) Jameson's mineralog. Reisen durch Schottland. Uebers. von Meuder. S. 165. — Das südlichste, mir bekannte Land, wo sich noch Torf findet, ist Portugal (Link's geolog. u. mineralog. Bemerkungen auf einer Reise durch das südwestl. Europa. S. 79.)

Pallas ein ganzes, mit Haut, Haaren und Ligamenten noch versehenes Rhinozerosgerippe. Wo anders, als in einem stets gefrornen Erdreiche konnten die weichen Theile dieser Fossilien so viele Jahrtausende hindurch der Fäulniſs widerstehen? Siberien muſste schon damals, als Elephanten und Nashörner auf den Steppen desselben begraben wurden, ein sehr kaltes Clima haben, und widersinnig ist es also, jenen Erdstrich für das ehemalige Vaterland dieser Thiere anzunehmen.

Indeſs dürfen wir auch nicht alle fossile Reste von Pflanzen und Säugthieren für ehemalige Bewohner fremder Gegenden ansehen. Einige giebt es allerdings, die an dem Orte, wo sie begraben liegen, gelebt zu haben scheinen. Aber gerade von diesen läſst sich wieder ein Beweis hernehmen, daſs die meisten der übrigen aus entfernten Ländern herstammen müssen. Zu jenen gehört vieles fossile Holz und der fossile Bär. In der thonartigen Unterlage ausgeleerter Torfgruben kommen nicht selten noch senkrecht stehende Stämme von Bäumen vor, deren Wurzeln sich in den Thon verbreiten, und welche zum Theil mit ihrer kennbaren natürlichen Rinde umgeben sind, so daſs sich die Geschlechter, zu welchen sie gehören, noch deutlich unter-

schei-

scheiden lassen (w). Diese Bäume sind ohnstreitig an ihrer Geburtsstelle verschüttet. Sie gehören zu den Geschlechtern der Birken, Buchen, Fichten, Eichen, und überhaupt zu solchen, die noch heut zu Tage den gemäſsigten und kalten Zonen eigen sind. Manche sind vielleicht auch auf ähnliche Art zusammengehäuft worden, wie noch heut zu Tage in dem Nordamerikanischen Athapuskow-See jährlich ungeheure Lagen von Treibholz gebildet werden. In dem Athapuskowflusse, der sich in jenen See ergieſst, ist nehmlich das Aufbrechen des Eises im Frühjahre immer von einer so starken Fluth begleitet, daſs es nichts Seltenes seyn soll, ganze Landspitzen von der Ueberschwemmung weggespühlt zu sehen, wobey dann die Bäume, die dicht am Ufer wachsen, in groſser Menge mit fortgerissen, nach dem groſsen See geschwemmt, und an den Ufern und Inseln desselben in unglaublicher Menge angehäuft werden (x). Aber in dem Torfmoore bey Osterholz im Bremischen hat man neben solchen verschütteten Baumstämmen auch Bernstein gefunden. Man hat ferner, wie schon oben bemerkt

(w) Von Beroldingen Beobachtungen, Zweifel u. Fragen die Mineralogie u. s. w. betreffend. Vers. 1. Aufl. 2. S. 37. 38.

(x) Hearne's Reise nach dem nördl. Weltmeere. Uebers. von Sprengel. S. 186.

merkt worden, in Torfmooren Elephanten - und Nashornknochen, ausserordentlich grofse Geweihe hirschartiger Thiere, und gigantische Ochsenhörner angetroffen. Nun sollte in dem Vaterlande der Birken, Fichten, Buchen und Eichen zugleich der Bernstein erzeugt seyn, der auch in Italien, ja selbst in Madagascar vorkömmt? Unter jenen Bäumen sollten Elephanten und Nashörner gelebt haben? Wer wird dies zu behaupten wagen?

Dafs auch der fossile Bär da gelebt haben mufs, wo die Ueberbleibsel desselben gefunden werden, erhellet daraus, weil diese blos in Höhlen vorkommen. Es ist ungereimt, anzunehmen, dafs sie durch Meeresströhme dahin gebracht seyn sollten. Denn warum wären sie dann blos in Höhlen, und zwar in mehrern, zum Theil weit von einander entfernten Höhlen begraben worden? Warum fände man sie nicht auch in andern Gegenden? Man beruft sich zwar zur Rechtfertigung jener Annahme auf die Ueberbleibsel von löwen- oder tigerartigen Thieren, welche ebenfalls in der Scharzfelder und in einer der Gailenreuther Höhlen vorkommen. Allein wir haben schon gesehen, dafs es zweifelhaft ist, ob jene Fossilien nicht vielmehr von einer Robbenart, als einem Thiere des Katzengeschlechts herrühren. Und gesetzt, sie wären

in

in der That, was sie gewifs nicht sind, Knochen eines Löwen oder Tigers, so ist es doch nicht von diesen Fossilien, wohl aber von denen der ausgestorbenen Bärenart ausgemacht, dafs sie blos in Höhlen vorkommen. Sie können also eben so wohl zufällig dahin gerathen seyn, wie die Gebeine von zahmen einheimischen Thieren und von Menschen, die man in den Gailenreuther Höhlen antrifft (y). Jene Bärenart nun ist dem heutigen Eisbären so nahe verwandt, dafs sie schwerlich in einem Clima gelebt haben kann, welches von der Heimath des letztern sehr verschieden war. Und in diesem Clima sollten auch Elephanten und Nashörner existirt haben? Noch einmal frage ich: Wer wird dies zu behaupten wagen?

§. 21.

Wir haben also einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit für uns, wenn wir annehmen, dafs der gröfste Theil der fossilen Reste von Pflanzen und Landthieren aus den Tropengegenden in ihre jetzigen Lagerstäten gebracht sind. Die Ursache dieser grofsen Revolution nun kann keine andere gewesen seyn, als eine Ueberschwemmung,

(y) Esper, Schriften der Berlinischen Gesellsch. B. V. S. 68. 69. 93.

mung, welche von Mittag nach Mitternacht ging, alles mit sich fortrifs, was ihr an Pflanzen und Thieren in den Tropenländern aufstiefs, und ihren Raub bis zur nördlichen Eiszone wegführte. Nur diese Voraussetzung erklärt uns befriedigend alle die Thatsachen, die wir in den vorigen §phen angeführt haben, und ausserdem hat sie noch andere Gründe auf ihrer Seite. Alles nehmlich beweist, dafs der Ocean von den Zeiten an, wo die Urgebirge gebildet wurden, bis zu der grofsen Ueberschwemmung, die dem Entstehen der jetzigen lebenden Natur vorherging, einen beständigen Zug gehabt hat, welcher anfangs fast gerade von Süden nach Norden gerichtet war, sich aber in der Folge mehr nach Westen lenkte, und vielleicht in dem Magnetismus der Erde seinen Grund hatte. Für diesen Satz spricht die Struktur aller solcher Bergketten, die von Morgen nach Abend streichen, und der Gewalt jenes Strohms ausgesetzt waren. Die grofse Reihe von Gebirgen, die ganz Asien bis zu dessen östlichen Küsten durchläuft, und die südliche Gränze von ganz Siberien ausmacht, starrt allenthalben von nackten, zerrissenen, uranfänglichen Felsen, ist häufig durch die Betten der Flüsse, die nach Norden fliessen, unterbrochen, und trägt überhaupt unverkennbare Spuhren von gewaltsamen Wirkungen an sich, die sie in der Richtung von Süden nach Norden erlit-

erlitten haben mufs (z). Hier findet man auch den Granit in Schichten gelagert, die von Mittag nach Mitternacht streichen. — Besteigt man das Riesengebirge, so sieht man allenthalben Granit auf der Nordseite, und Glimmerschiefer auf der Südseite, und diese Gebirgsarten wechseln genau dort, wo das Gebirge seine gröfste Höhe erreicht hat. Der Glimmerschiefer wurde an jener Bergkette sichtbar von Süden abgesetzt. Die Fluth, aus welcher sich diese neue Gebirgsart niederschlug, konnte sich nicht weit genug erheben, um sich über den schon gebildeten Granit zu verbreiten (a).

Dafs aber die Richtung jenes Strohms sich in der Folge mehr nach Westen lenkte, ist daraus offenbar, weil solche Länder, die gegen Westen durch uranfängliches Gebirge geschützt sind, keine Spuhr neuerer Flötzgebirgsarten enthalten, indem sich das Land da, wo der Lauf des Gebirges in Westen aufhört, mit allen Gebirgsarten der Flötzgebirgsformation bedeckt. So ver-

(z) Pallas, Nov. Commentar. Acad. sc. Petropol. T. XVII. p. 594 sq. Act. Acad. Petropol. 1777. P. 1. Hist. p. 21.

(a) Von Buch's geognostische Beobachtungen, auf Reisen durch Deutschland u. Italien angestellt. B. 1. S. 56.

verhält es sich in Schlesien, und so an der Uralischen Bergkette. Man trifft keine neuere Flötzgebirgsarten weder in dem flachen Lande von Schweidnitz, noch von Breslau, weder in Brieg, noch Münsterberg oder Neisse an, weil auf der Westseite dieser Länder uranfängliche Gebirge liegen; man findet sie aber im Fürstenthum Jauer, in Troppau, Jägerndorf und den flachen Gegenden von Oberschlesien, weil diesen der Schutz jener Gebirge fehlt (b). Die Uralische Bergkette ist in ihrer ganzen Länge so beschaffen, daſs sie an ihrer Westseite sehr groſse und erzreiche Flötze hat, an der Ostseite aber mit dem Ganggebirge bis ganz in das flache Land streicht und die Flüsse begleitet, so daſs erst in der Ebene ganz flach streichende Flötze bemerkt werden (c).

Für diesen Satz würde auch die Lage der umgestürzten Bäume zeugen, die in den Englischen, Dänischen, Friesländischen, Bremischen, Holländischen und andern Torfmooren des nordwestlichen Europa liegen, wenn es ausgemacht wäre, daſs, wie von Beroldingen (d) versichert,

(b) Von Buch a. a. O. S. 87.

(c) Pallas, Physikal. Arbeiten der einträchtigen Freunde in Wien. 1ten Jahrg. 1tes Quart. S. 7.

(d) Beobachtungen, Zweifel u. s. w. Vers. 1. Aufl. 2. S. 37. 38.

chert, die Kronen dieser Bäume immer nach Nordost, ihre Wurzeln aber gegen Südwest gerichtet sind, und daſs nicht eine blos partielle Ueberschwemmung den Umsturz dieser Wälder bewirkt hat. Allein mit von Beroldingen's Angabe stimmen die Berichte anderer Schriftsteller nicht überein. Nach Weis (e) ist die Lage der verschütteten Bäume durchgängig Nordwest und Südost, und die Kronen liegen nach der letztern, die Wurzeln nach der erstern Himmelsgegend. Daſs übrigens auch die Ursache des Umsturzes jener Wälder vermuthlich keine allgemeine Ueberschwemmung, sondern die groſse Cimbrische Wasserfluth war, ist schon oben bemerkt worden.

Erinnert man sich jetzt unsers obigen Satzes, daſs bey der Bildung des festen Theils der Erde gleichzeitige Erhebungen und Senkungen der Erdrinde statt gefunden haben, so wird man die groſsen Catastrophen, welche die lebende Natur seit der Entstehung des festen Landes erlitten hat, befriedigend zu erklären im Stande seyn.

Die Länder der Tropengegenden waren, als die wärmern und der Erzeugung lebender Körper

(e) Schriften der Berlinischen Gesellsch. B. V. S. 345.

per günstigern, die ersten, auf welchen Pflanzen gebildet wurden. Allein in der Zeit des Entstehens dieser Organismen, wo Berge zu Abgründen herabsanken, und Abgründe sich zu Bergen erhoben, war alles Land von kurzer Dauer. Die ersten Wälder und Haine, welche die Erde hervorgebracht hatte, wurden vom Wasser verschlungen, indem der Boden, der sie trug, zu Meeresboden, und ein anderer Meeresboden zu festem Lande wurde. Sie wurden fortgerissen von dem allgemeinen Strohme des Oceans, dessen Richtung nach Norden ging, in mitternächtliche Gegenden geführt, wo die Natur noch keine Pflanzen zu bilden vermogt hatte, und hier in Steinkohlen verwandelt.

In der Folge aber gewannen die Theile der Erdrinde, die sich aus dem Meere erhoben hatten, mehr Festigkeit und Dauer, und die bildenden Kräfte der Natur Zeit, auf dem festen Lande ungestöhrt zu wirken. Jetzt erzeugten sich in der wärmern Zone das Ohiothier, der Mammouth, Nashörner, Tapire, Anoplotherien und Paläotherien, und in den kältern mitternächtlichen Ländern entstanden jetzt ebenfalls vegetabilische und animalische Organismen, von welchen unter andern der fossile Bär und manches fossile Holz Ueberbleibsel sind. Doch auch diese Ruhe der Erde war nicht dauernd. Jene

Pe-

Periode erreichte ein Ende, indem sich im Indischen Ocean ein großes festes Land erhob, und eine allgemeine Ueberschwemmung der Gegenden, die bis dahin über der Meeresfläche hervorgeragt hatten, verursachte.

Diese Fluth war es, in welcher die Säugthiere der Vorwelt, wovon die Gebeine noch übrig sind, ihren Untergang fanden. Der allgemeine Zug derselben ging nach Nordosten. Alles, was in den Tropenländern von ihr ergriffen war, wurde nach Mitternacht geführt. Manches wurde von Bergen, die dem Strohme entgegenstanden, ohnweit dem Orte, wovon es weggeführt war, aufgehalten, und auf diesem begraben. Vieles aber trieb bis zum äussersten Norden. Daher rührt es, daſs manche Ueberbleibsel von Pflanzen und Thieren der Vorwelt so weit von Süden nach Norden verbreitet sind, daſs der Bernstein sowohl in Italien und Madagascar, als am Eismeere, und das Ohiothier sowohl auf der Höhe von Santa-Fé, als in Canada, gefunden wird. Diejenigen Pflanzen und Thiere, die bis in die nördlichen Gegenden gelangten, geriethen hier unter Produkte der kalten Zone, und wurden mit diesen in einerley Boden verschüttet. So entstand hier jenes wunderbare Gemisch von Erzeugnissen eines Palmenclima und eines kalten Erdstrichs, wovon allent-

halben in Europa, Nordamerika und Nordasien Beyspiele vorhanden sind.

Ferner, was in einerley Gegend von jenem Strohme ergriffen war, wurde auch in einerley Gegend abgesetzt. Deswegen finden wir noch jetzt solche Thiere, die eine gemeinschaftliche Heimath hatten, in gemeinschaftlichen Lagerstäten, und umgekehrt läſst sich schliessen, daſs Thiere, welche familienweise gelagert sind, in einerley Gegend gelebt haben müssen, und daſs ihre Verbreitung desto gröſser war, je verschiedener die Erdstriche sind, in welchen sie vorkommen. Wir werden daher annehmen dürfen, daſs der Mammouth, das Rhinozeros der Vorwelt, und der fossile Siberische Ochse eine gemeinschaftliche und dabey sehr ausgedehnte Heimath hatten, und daſs die Paläotherien und Anoplotherien sich ebenfalls in einem gemeinschaftlichen, aber weit eingeschränktern Bezirke aufhielten. Berge und andere locale Hindernisse bewirkten aber oft in der Richtung des Strohms, der diese Thiere aus ihrem Vaterlande entführte, eine partielle Ablenkung, und so gelangten zuweilen einzelne Individuen einer Thierart in eine ganz andere Gegend, wie die übrigen. Daher dürfen wir auch nicht aus der Lagerstäte einzelner Ueberbleibsel einer Gattung auf den ehemaligen Wohnort derselben schliessen, und dürfen

fen nicht glauben, daſs das Ohiothier einerley Heimath mit dem Mammouth gehabt hat, weil einzelne Gebeine des erstern in der alten Welt an denselben Stellen gefunden sind, wo die Gerippe des letztern vorkommen.

Die Erhebung der Erdrinde im Indischen Ocean war aber von keiner langen Dauer. Der gröſste Theil des festen Landes, das hier entstanden war, sank bald wieder unter die Fläche des Oceans herab, und es blieben nur die vielen Inseln, die jetzt den Indischen Archipelagus ausmachen, und deren Küsten noch an vielen Stellen so deutliche Merkmale des ehemaligen Zusammenhangs mit einem andern Lande an sich tragen (f), von demselben übrig. Mit der Senkung dieses Continents sank auch der Ocean wieder zu seiner vorigen geringern Höhe herab; die Länder, die von ihm bedeckt gewesen waren, wurden wieder vom Wasser entblöſst, und es

(f) Der Insel Ceylon sieht man es deutlich an, daſs sie mit Coromandel zusammengehangen hat. Von Marave in Madure geht eine lange und hohe Sandbank nach der Insel Manaar, die schon zu Ceylon gehört. Die Bewohner von Ceylon nennen sie die Budsobrücke, weil ihr groſser Lehrer Budso darauf nach ihrer Insel herübergekommen seyn soll. Zimmermann's geogr. Gesch. des Menschen etc. B. 3. S. 223.

es erzeugten sich auf ihnen neue Thiere und Pflanzen.

Indeſs blieben noch lange nach dem Rückzuge des Wassers groſse Spuhren jener Ueberschwemmung zurück, und langsam ging die neue Organisation der Erde von statten. Wir sehen deutlich an den Ländern, von welchen das Caspische Meer und der Baikal-See eingeschlossen ist, daſs diese Seen noch lange nach jener groſsen Wasserfluth einen ungleich gröſsern Erdstrich bedeckt haben, wie sie zu unsern Zeiten einnehmen (g), und sehr wahrscheinlich ist es, daſs der Baikal-See ehedem mit dem Eismeere zusammengehangen hat. Eben diese ausgedehntere Herrschaft des Wassers fand ohne Zweifel noch in mehrern andern Gegenden statt. Viele Erdstriche, die jetzt nur durch Flüsse und kleinere Seen unterbrochen sind, bestanden vielleicht noch viele Jahrhunderte nach der allgemeinen Ueberschwemmung aus isolirten Inseln. Hingegen waren andere Länder, die jetzt durch Meere getrennt sind, z. B. das südliche Europa und das nördliche Afrika, und vielleicht auch das nördliche Europa und Nordamerika, unter einander verbunden.

So

(g) Pallas Reisen durch versch. Provinzen des Russichen Reichs. Th. 3. S. 286. 569.

So verschieden die damalige Gestalt der Länder von der jetzigen war, so verschieden mufste auch der damalige Boden und das damalige Clima von dem heutigen seyn. Der Boden enthielt Bestandtheile, die jetzt längst zersetzt, oder mit Ackererde vermischt und bedeckt sind; da, wo in jenen Zeiten zusammenhängendes Land war, und wo jetzt nur noch Inseln sind, mufste ein wärmeres, und da, wo ein jetzt zusammenhängendes Land aus Inseln bestand, ein kälteres Clima herrschen, als heutiges Tages; milder mufste die Temperatur der Polargegenden seyn, wo sich noch nicht jene ungeheuren Eisberge aufgethürmt hatten, von welchen jetzt diese Zonen starren; der damalige Gang der meteorologischen Veränderungen mufste ebenfalls sich von dem gegenwärtigen sehr unterscheiden, und besonders mufste dies der Fall in den gemäfsigten und kalten Zonen seyn, wo jene Veränderungen so abhängig von localen Ursachen sind.

Eine andere Gestalt, als zu unsern Zeiten, hatte deswegen auch die damalige lebende Natur; doch lag in ihr schon der Keim zu ihrer jetzigen Beschaffenheit. Hing in jenen Zeiten das nördliche Europa mit Nordamerika zusammen, und ist Island ein Ueberbleibsel dieser Verbindung, so ist es begreiflich, wie in dem noch unentkräfteten Boden und in dem mildern Clima jener

jener Insel einst große Wälder haben gedeihen können, so läßt sich einsehen, wie die Thiere und Pflanzen der kalten und gemäßsigten Zone des Nordens sich zum Theil von Osten nach Westen und von Westen nach Osten über alle Länder jener Zone verbreiten konnten, und so ist es erklärbar, warum Europa und Nordamerika noch in jetzigen Zeiten so viele Gewächse und Thiere mit einander gemein haben (h). Eben so läßt sich aus dem ehemaligen Zusammenhange des südlichen Europa mit dem nördlichen Afrika die große Aehnlichkeit herleiten, welche in dem Thier- und Pflanzenreiche dieser Länder statt findet (i). War aber Nordasien ehedem von den Armen großer Landseen, deren einige mit dem Weltmeere Verbindung hatten, durchschnitten, so läßt sich einsehen, wie der Seehund in die Siberischen Seen Baikal und Oron gekommen ist (k), warum so viele Arten der Europäischen Flora und Fauna im nördlichen Asien fehlen (l), warum so viele, diesem Erdstrich eigene Pflanzen und Thiere auf so enge Bezirke eingeschränkt sind, und z. B. der Rhamnus Davuricus PALL. nirgends vorkömmt, als an

(h) Biol. Bd. 2. S. 88. 205.

(i) Ebendas. S. 97. 214.

(k) Ebendas. S. 158.

(l) Ebendas. S. 91. 209.

an den Ufern des Argun in Daurien (m), die Robinia ferox sich nirgends in allen Gegenden jenseits des Baikals, als in dem grofsen Thale, welches sich vom Temnik und Gusinoi Osero mit dem Selenga fast parallel bis an den Bach Ubukun erstreckt, und noch einigen Gegenden bis an den Orongoi findet (n), die schwarze Birke ausser Daurien in ganz Siberien nicht zu sehen ist, und auch da erst zwischen dem Onon und Argun anfängt (o), der Cricetus Songarus und furunculus sich blos in der Baraba aufhalten (p), und der an die Mongoley gränzende und an der Nordseite von Baikal eingeschlossene Landstrich so reich an eigenen Thieren und Pflanzen ist (q).

Nichts würde aber unrichtiger seyn, als alle Aehnlichkeit des Thier- und Pflanzenreichs verschiedener Länder aus einer ehemaligen Verbindung dieser Erdstriche erklären zu wollen, und zu glauben, dafs solche Organismen, die in ganz verschiedenen Gegenden einheimisch sind, sich blos durch Wanderungen so weit verbreitet haben.

(m) Pallas Reise durch versch. Provinzen des Russischen Reichs. T. 3. S. 423.
(n) Ebendas. S. 279.
(o) Ebendas. S. 224.
(p) Biol. B. 2. S. 212.
(q) Pallas a. a. O. S. 270.

ben. Wäre diese Meinung gegründet, warum hätte dann das nordwestliche Europa weit mehr mit dem nordwestlichen, als dem nordöstlichen Amerika an Pflanzen gemein (r)? An jedem Orte der Erde, wo die bildenden Kräfte der Natur wirken konnten, haben diese Autochtonen hervorgebracht, lebende Körper,

— — — qui rupto robore nati,
Compositive luto, nullos habuere parentes.

Da, wo ein gleiches Clima, eine gleiche Mischung des Bodens, des Wassers und der Athmosphäre, und eine ähnliche geographische Lage statt fand, waren auch diese Autochtonen sich gleich, und die Arten, die sich aus ihnen entwickelten, blieben sich ebenfalls gleich, so lange sich die Einwirkungen, denen sie ausgesetzt waren, nicht veränderten. Welche Thiere und Pflanzen eines Landes Nachkommen solcher Autochtonen sind, und welche von eingewanderten Fremdlingen herstammen, läſst sich indeſs schwerlich bestimmen.

Aber wie sind die mannichfaltigen Formen der lebenden Natur entstanden? Waren sie alle unmittelbare Geburten der Erde (γηγενεῖς)? Gingen sie, gleich der Aphrodite des Fabellandes, aus dem Schaume des Meers hervor? Oder wurden blos die einfachern Zoophyten auf diese Wei-

(r) Biol. Bd. 2. S. 93. 501.

Weise erzeugt, und entstanden die zusammengesetztern Organismen, indem sich jene Grundformen von Generation zu Generation immer mehr ausbildeten?

Sieht man, wie sich in Aufgüssen von thierischen und vegetabilischen Substanzen zusammengesetztere Organismen aus einfachern entwickeln (s), erwägt man, daſs die ganze lebende Natur ebenfalls bey ihrer Bildung stufenweise vom Einfachern zum Zusammengesetztern fortgeschritten ist, so ist es klar, daſs alles Leben nur von den niedern Stufen der Organisation zu den höhern gelangen kann. Diese müssen also durch jene bedingt seyn. Aber wie können sie dies anders seyn, als dadurch, daſs der einfachere Organismus sich von Generation zu Generation immer mehr ausbildet? Wir glauben daher, daſs die Encriniten, Pentacriniten, Ammoniten, und die übrigen Zoophyten der Vorwelt die Urformen sind, aus welchen alle Organismen der höhern Classen durch allmählige Entwickelung entstanden sind. Wir sind ferner der Meinung, daſs jede Art, wie jedes Individuum, gewisse Perioden des Wachsthums, der Blüthe und des Absterbens hat, daſs aber ihr Absterben nicht Auflösung, wie bey dem Individuum, sondern Dege-

(s) Biol. Bd. 2. S. 264 ff.

Degeneration ist. Und hieraus scheint uns zu folgen, daſs es nicht, wie man gewöhnlich annimmt, die groſsen Catastrophen der Erde sind, was die Thiere der Vorwelt vertilgt hat, sondern daſs viele diese überlebt haben, und daſs sie vielmehr deswegen aus der jetzigen Natur verschwunden sind, weil die Arten, zu welchen sie gehörten, den Kreislauf ihres Daseyns vollendet haben und in andere Gattungen übergegangen sind.

So ist alles auf Erden flüchtig und vorübergehend, die Art wie das Individuum, und das Geschlecht wie die Art. Selbst der Mensch wird vielleicht einst vergehen und verwandelt werden. Aber regelmäſsig war von jeher der Gang der Natur bey allen ihren Veränderungen; regelmäſsig wird er bleiben bis ans Ende der Zeiten, und nicht ohne Grund läſst sich vermuthen, daſs die Natur noch nicht die höchste Stufe der Organisation in dem Menschen erreicht hat, sondern in ihrer Ausbildung noch weiter fortschreiten und noch erhabenere Wesen, noch edlere Gestalten einst hervorbringen wird.

Ge-

Geschichte
des
physischen Lebens.

Viertes Buch.

Viertes Buch.

Erzeugung, Wachsthum und Abnahme der lebenden Körper.

Wie der Inbegriff aller lebenden Organismen der Erde aus dem Schoosse dieser gemeinschaftlichen Mutter hervorging, sich von den niedrigsten Stufen des Lebens zu immer höhern erhob, und nach mannigfaltigen Verwandlungen endlich seine jetzige Gestalt erhielt, sahen wir im vorigen Buche. Der nächste Gegenstand, der uns jetzt zu untersuchen obliegt, ist die Frage: Wie jedes lebende Individuum entsteht, sich entwickelt, altert, und endlich aus der lebenden Natur wieder verschwindet? Es giebt aber überhaupt eine doppelte Entstehungsart der lebenden Körper: entweder sie entkeimen ohne Mitwirkung ähnlicher Wesen der Erde, oder ihre Erzeugung geschieht auf dem Wege der Fortpflanzung. Jene erstere Entstehungsart ist schon im zweyten Buche dieses Werks (a) untersucht worden.

(a) Biol. Bd. 2. S. 264 ff.

den. Hier wird uns daher blos die letztere beschäftigen. Wir werden zuerst die Keime betrachten, aus welchen die lebenden Organismen hervorgehen; wir werden die verschiedenen Erzeugungsarten dieser Keime unter allgemeine Gesichtspunkte zu bringen suchen; wir werden ferner trachten, die Gesetze zu bestimmen, nach welchen jene Keime sich ausbilden und wieder zu niedern Stufen der Vitalität zurückkehren; und endlich werden wir uns bemühen, die innern und äussern Bedingungen des Wachsthums und der Abnahme der lebenden Individuen mit den höchsten Sätzen, wovon unsere biologischen Untersuchungen ausgingen, in Uebereinstimmung zu bringen.

Erster

Erster Abschnitt.

Erzeugung.

Erstes Kapitel.

Keime der lebenden Körper — Eintheilung der letztern nach der Verschiedenheit ihrer Erzeugung.

Jeder lebende Körper entsteht aus einer Flüssigkeit, und erst mit dem Uebergange der letztern in einen festen Körper bemerken wir an ihm Aeusserungen des Lebens, wird er zu einem Keime (germen).

Jene Flüssigkeit, die wir künftig mit dem Namen des weiblichen Saamens, oder weiblichen Zeugungsstoffs bezeichnen werden, verdankt bey den meisten lebenden Körpern einem andern Organismus von derselben Art ihr Entstehen, welcher letztere ebenfalls von einem ähnlichen Wesen hervorgebracht wurde. Von diesen Körpern machen alle, welche waren,

sind und seyn werden, eine Kette aus, die sich von beyden Seiten in die Vergangenheit und Zukunft erstreckt. Blos von diesen wird in dem gegenwärtigen Buche die Rede seyn.

Es giebt zwey Hauptarten von Keimen. Zur einen gehört das Saamenkorn und das Ey, zur andern die Sprosse und die Knospe.

Das Saamenkorn ist ein Keim der Pflanze, das Ey des Thiers. Durch Knospen vermehren sich die Pflanzen und Zoophyten; durch Sprossen vervielfältigen sich sowohl die beyden letztern, als die Würmer.

Saamenkörner und Eyer entstehen in einem eigenen System von Organen, nehmlich dem der weiblichen Zeugungstheile. Die Erzeugung der Knospen und Sprossen aber ist auf keinen besondern Theil des Organismus eingeschränkt.

Das Saamenkorn und Ey enthält die materiellen Bedingungen der Entwickelung in sich selber. In demselben bildet sich daher die Frucht, getrennt von der Mutter, und das Ganze stellt eine, in sich geschlossene Welt vor, die es auch durch seine Tendenz zur kugelförmigen Gestalt ausdrückt. Die formellen Bedingungen der Entwickelung liegen zwar ausser jenem Ganzen. Aber diese können lange fehlen, ohne

ohne dafs das Vermögen desselben sich zu entwickeln darum verlohren geht. Die Entwickelung der Sprosse und Knospe hingegen ist von Stoffen und Potenzen abhängig, die sich ausser diesen Keimen, und zwar zum Theil in der Mutter befinden. Sie sind daher ähnlicher Organen der Mutter, als selbstständigen Ganzen, und ihr Entwickelungsvermögen erlöscht sehr bald, wenn die Bedingungen der Thätigkeit desselben aufgehoben sind.

Die Saamenkörner werden im Eyerstocke erzeugt, und kommen auch an eben diesem Orte zur Reife. Die Eyer hingegen entstehen zwar ebenfalls in den Eyerstöcken, aber reifen erst ausserhalb diesen Organen.

Der erste Anfang aller Organisation des Lebendigen ist ein Aggregat von Bläschen, die unter einander keine Verbindung haben (b). Aus diesen entstehen alle lebende Körper, so wie auch alle darin wieder aufgelöset werden (c).

Unter

(b) Wolf Theor. generat. Ed. nova. p. 2. 3. 16. 93. — Ich habe diese Bläschen nirgends so deutlich gesehen, als in den Knospen der Ranunculus Ficaria L. Eine zarte Scheibe derselben in Wasser unter das Vergröfserungsglas gebracht, läfst sich mit der Spitze einer Nadel in lauter Bläschen zertheilen.

(c) Biol. Bd. 2. S. 272. 277. 321.

Unter den Zoophyten giebt es Körper, in deren Textur jene Bläschen beständig sichtbar bleiben, und keine andere Veränderung erleiden, als dafs sie mehr Zusammenhang unter einander bekommen. Dies ist z. B. der Fall bey den Armpolypen. Bey den Pflanzen und Thieren aber bilden sich aus ihnen schon in dem Keime Fibern und Gefäfse.

Das Erste, was an dem Saamenkorne und Ey sich bildet, ist eine doppelte äussere Hülle, von welchen die äussere härtere den Namen des Chorion, die innere zartere den des Amnion erhalten hat. Diese Membranen zeigen sich schon, wenn das Innere des Saamenkorns und Eys noch eine flüssige Substanz ohne sichtbare Organisation ist.

An dem organisirten Saamenkorne entdeckt man den äussern und innern Nabel, den Embryo, den weissen Stoff und die Saamenblätter.

Der äussere Nabel ist eine Oeffnung oder Narbe des Chorion, aus welcher sich Bündel von Gefäfsen in alle Theile des Saamenkorns verbreiten. Da, wo diese Bündel in das Amnion dringen, bilden sie den innern Nabel, an welchem gewöhnlich eine farbige Stelle und eine etwas erhabene Härte (Chalaza) zu bemerken ist.

Der

Der Embryo ist derjenige Theil des Saamenkorns, welcher die Grundlage der künftigen Pflanze ausmacht. Er besteht aus zwey Theilen, aus der Blattfeder (plumula), einem mit kleinen Blättern versehenen Organ, welches zum Stengel der Pflanze heranwächst, und der Wurzel (Radicula, Rostellum), einem spitzigen, meist einfachen, bey einigen Grasarten aber vielfachen, jedoch nicht bey allen Gewächsen vorhandenen (d), und auch nicht zur Entwickelung der Blattfeder durchaus nothwendigen (e) Körper, der beym Keimen in die Erde dringt.

Den Embryo umgiebt bey den meisten Pflanzen ganz oder doch zum Theil der weisse Stoff (f), eine bald mehlichte, bald fleischichte, bald horn- oder holzartige Substanz.

Zwi-

(d) WILLDENOW's Grundriſs der Kräuterkunde. 2te Ausg. S. 281.

(e) YASTEL in VOIGT's Mag. f. d. neuesten Zustand der Naturkunde. B. VII. St. 3. S. 202. 203.

(f) Liqueur de la secondine. GREW Anat. des pl. p. 208.

Placenta seminalis. GLEICHEN Neuestes aus dem Reiche der Pfl.

Cotyledon. MEESE method. pl. BÖHMER spermatol. p. 356.

Perispermum. JUSSIEU gen. pl. Ed. USTERI. p. XXVI.

Albu-

Zwischen diesem weissen Stoff und dem Embryo liegt der Dotter (g), welcher eng mit dem letztern verbunden, und bey den verschiedenen Pflanzen von verschiedener Gestalt ist.

Die Saamenblätter (h) sind die Theile des Saamenkorns, welche, verbunden mit der Wurzel des Embryo, die ersten Blätter der aufkeimenden Pflanze bilden. Es giebt ihrer zwey bey den Dicotyledonen, aber nur eines bey den Monocotyledonen. Saamenkörner, welche dieser Blätter beraubt sind, wachsen zwar, aber nur bis zu einer geringen Höhe (i).

Auf eine theils ähnliche, theils verschiedene Art organisiren sich die Eyer der Thiere. So lange sich diese in den Eyerstöcken befinden, sind sie mit einer gefäſsreichen, vom Ovarium herrührenden Haut umgeben, und mit einem klaren, oft röthlichen oder gelben, in Alcohol und am Feuer gerinnbaren, und in weisse, starke Fäden übergehenden Safte angefüllt. In den Eyern der Vögel und der Knorpelfische giebt es ausser-

Albumen. Gärtner de fruct. et semin. pl. p. 138.

(g) Scutellum cotyledoneum. Gärtner l. c.

(h) Lobi seminales. Meese l. c. Böhmer l. c.

(i) Bonnet über den Nutzen der Blätter bey den Pflanzen. S. 138. Vastel a. a. O. S. 201. 202.

ausserdem noch eine gelbe, ölichte Feuchtigkeit, den sogenannten Dotter (vitellus) (k).

Aus dem Eyerstocke gelanget das Ey in die Gebährmutter, und hier entwickelt sich bey den Säugthieren aus der Oberfläche desselben sehr bald eine flockenartige Substanz (l), die sich in eine gelbliche, weiche, schlüpfrige, gleichsam fettige, leicht zerreifsbare, aus einem fadenartigen Gewebe bestehende Membran (m) verwandelt. Aehnliche Flocken, welche ebenfalls in eine weiche, breyartige, poröse und fast netzartige Haut (n) übergehen, wachsen aus der innern Fläche der Gebährmutter hervor, vereinigen sich mit denen des Eys, und bilden eine einzige Membran (o), welche das Ey in dem Uterus befestigt.

Nach-

(k) Haller El. Phys. T. VII. L. XXVII. p. 113. 114.

(l) Haller ibid. T. VIII. L. XXVIII. p. 62. §. 8. p. 188. §. 2.

(m) Chorion. Haller l. c. p. 192.
Caduca reflexa. G. Hunter Anat. uteri gravidi. Tab. XXXIII. fig. 1-4.

(n) Membrana exterior ovi. Haller l. c. p. 190. §. 3.
Tunica crassa. Hunter l. c. Tab. XXXIV. fig. 3-6.

(o) Tunica caduca s. decidua Hunteri.

Nachdem sich die Oberfläche des Eys mit der erwähnten flockenartigen Substanz bedeckt hat, bildet sich in demselben das Chorion, das Amnion mit dem Schaafwasser, der Mutterkuchen mit den Nabelgefäſsen, der Embryo, und die Allantois mit dem Urachus.

Das Chorion (p) und die Schaafhaut (Amnion) sind bey dem Menschen gefäſslose, hingegen bey den übrigen Säugthieren mit Blutgefäſsen versehene, von allen Seiten verschlossene Membranen. Die erstere aber ist weiſs, undurchsichtig und ziemlich dick, die letztere durchsichtig und dünn, doch dabey sehr fest. Zwischen beyden findet in den ersten Zeiten der Schwangerschaft ein ziemlich weiter, mit einem crystallhellen Wasser angefüllter Zwischenraum statt. Während dieser Zeit schwimmt das Amnion in der Flüssigkeit des Chorion, wie eine kleinere Blase in einer gröſsern. Jener Zwischenraum verschwindet aber in der Folge, indem das Amnion schneller wächst als das Chorion, und sich mit der äussern Fläche an die innere des letztern anlegt.

Das Amnion ist mit dem Schaafwasser angefüllt, einer klaren, farbenlosen, von Geschmacke etwas

(p) Membrana media. Haller l. c. p. 194. §. 5.

etwas salzigen, von Geruche dem frisch gelassenen Blute ähnlichen, aus Wasser, coagulabler Lymphe, Kochsalz, Salmiak und Kalkerde bestehenden Flüssigkeit (q), dessen Quantität in einem kleinern Verhältnisse, als die Gröſse des Embryo, zunimmt.

In der Mitte dieser Flüssigkeit erzeugt sich der Embryo, und zugleich mit demselben, oder vielleicht schon vor ihm (r), der Mutterkuchen mit der Nabelschnur.

Der Mutterkuchen bildet sich aus einem Theile jener flockenartigen Substanz, welche die Oberfläche des Eys und die innere Fläche der Gebährmutter im Anfange der Schwangerschaft überzieht. Er zeigt sich als ein rundes, zusammengedrücktes, dem Hute eines Blätterschwamms einigermaaſsen ähnliches, auf seiner, dem Embryo zugekehrten Seite mit dem Chorion und Amnion überzogenes, theils aus Blutgefäſsen, theils aus Zellgewebe bestehendes, nervenloses Organ, dessen Gefäſse in strahlenförmiger Richtung aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte hervorgehen. Diese Gefäſse sind vorzüglich demjeni-

(q) Scheel de liquoris amnii asperae arteriae foetuum humanorum natura et usu. Hafniae. 1799. App. p. 3. §. 2. p. 79.

(r) Haller l. c. p. 220. §. 15.

jenigen Theile desselben eigen, welcher aus der flockenartigen Substanz des Eys entsteht. Sein anderer, durch die Flocken des Uterus gebildeter Theil ist mehr von schwammichter Textur. In diesem fand man oft eine milchartige Feuchtigkeit (s). Bey den Thieren aus der Familie der Rinder bilden sich in jeder Schwangerschaft sehr viele kleinere Mutterkuchen; die übrigen Säugthiere aber haben deren meist nur einen einzigen gröſsern (t).

Das Verbindungsorgan zwischen dem Mutterkuchen und der Frucht ist die Nabelschnur, ein Strang, welcher aus mehrern, neben einander fortgehenden, schraubenförmig gewundenen Blutgefäſsen besteht, die mit einer elastischen, fast knorpelartigen, aus dem Amnion entstehenden Scheide, und innerhalb dieser Bedeckung mit einem Zellgewebe, das eine gallertartige Flüssigkeit enthält, überzogen sind. Jener Gefäſse giebt es drey bey dem Menschen, zwey dünnere Arterien, (die Nabelarterien) deren jede ein Fortsatz der Beckenschlagader (arteria hypogastrica) des Foetus ist, und eine dickere Vene, (die Nabelvene) welche theils in der Leber des Embryo aus der Pfortader, theils durch einen kleinern Ast (ductus venosus) aus der Hohlader des-

(s) Haller l. c. p. 220. §. 15.
(t) Haller l. c. p. 251. §. 30.

desselben entspringet. Sowohl die erstere, als die letztere gehen durch den Nabelring aus dem Unterleibe der Frucht in den Nabelstrang über. Bey den übrigen Säugthieren giebt es noch eine dritte Nabelarterie, welche aus der obern Gekrösarterie entsteht, und noch einen dritten Ast der Nabelvene, welcher zur Gekrösvene geht. Auch theilt sich hier die Nabelvene vom Nabel an in zwey Aeste, welche, von einander getrennt, durch den Nabelstrang zum Mutterkuchen fortgehen (u).

Unmittelbare Fortsätze dieser Nabelgefäſse sind diejenigen, wovon oben bemerkt ist, daſs sie sich aus einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte strahlenförmig in dem Mutterkuchen verbreiten, und dieser Mittelpunkt ist der Ort, in welchem sich der Nabelstrang mit dem Mutterkuchen verbindet.

Ausser den bisher erwähnten Organen enthält das Ey der vierfüſsigen Säugthiere noch die Allantois, einen sehr weiten, fast cylindrischen Behälter, welcher zwischen dem Chorion und Amnion liegt, sich in zwey Fortsätze theilt, und aus einer dünnen, glatten, in zwey concentrische Membranen trennbaren, mit deutlichen Blut-

(u) Haller l. c. p. 227.

Blutgefäſsen versehenen Haut besteht. In ihn flieſst der Urin des Embryo durch den Urachus, einen sehr groſsen Canal, der aus der Harnblase durch den Nabelstrang in ihn übergeht (v). Ein Urachus findet sich auch in dem Ey des Menschen, aber von einer Allantois trifft man in diesem nur bis zum dritten Monate der Schwangerschaft etwas Aehnliches an, nehmlich das sogenannte Nabelbläschen, eine Blase, deren Gröſse mit der Gröſse des Embryo im umgekehrten Verhältnisse steht (w), und nach deren Verschwinden sich die Oeffnung des Urachus schlieſst.

Auf eine andere Art organisiren sich die Eyer der Vögel. Statt der flockenartigen Substanz, womit die Eyer der Säugthiere sich gleich nach ihrem Eintritte in die Gebährmutter überziehen, werden jene in dem Uterus mit Eyweiſs und einer kalkartigen Schaale bedeckt. Die weitern Veränderungen der Vögeleyer ereignen sich erst ausserhalb dem Körper der Mutter während des Brütens. Gleich nach der Geburt findet man in dem Ey unter der Schaale eine doppelte, äusserst zarte Membran, deren beyde Lamel-

(v) Haller l. c. p. 213.

(w) Albini annotat. academ. L. I. Tab. I. fig. 12. c. Zinn in epist. ad Hallerum script. Vol. IV. p. 195. Sömmering Icones foetuum humanorum. Tab. I. fig. 2.

mellen an dem stumpfen Ende des Eys einen mit athmosphärischer Luft (x) angefüllten Sack bilden (y). Unter der innern jener Membranen erzeugt sich eine Haut, die sich mit dem Chorion der Säugthiere vergleichen läfst (z), und unter dieser befindet sich das Eyweifs (albumen), das aus einer doppelten Substanz besteht, einer dünnern und flüssigern, welche nach aussen liegt, und einer dickern, welche von der erstern bedeckt wird. Die letztere umgiebt den Dotter (vitellus), eine gelbe, etwas zähe Flüssigkeit, aus deren beyden Polen zwey kleine, weisse, länglichte, mit Eyweifs angefüllte Säckchen (chalazae) hervorgehen, die durch eine sehr zarte und gekräuselte Haut gebildet werden, und wovon das eine gegen das stumpfe, das andere gegen das spitze Ende des Eys gerichtet ist (z*).

End-

(x) J. C. L. Hehn observata de natura et usu aeris, ovis avium inclusi. Tubing. 1796. — Nach Girtanner's unwahrscheinlicher Behauptung ist dieser Behälter mit Wasserstoffgas angefüllt. (Girtanner's antiphlogistische Chemie. S. 255.)

(y) Needham de formato foetu. p. 199.

(z) La membrane ombilicale. Haller sur la formation du coeur dans le poulet. Mém. 2. p. 25.

(z*) Haller ebendas. Mém. 1. p. 24. Mém. 2. p. 139.

Endlich zeigt sich noch auf der Haut des Dotters ein doppelter farbiger Ring (a), und in dessen Mittelpunkte die sogenannte Narbe (b), ein runder, warzenförmiger Körper, welcher mit einer weissen, gekräuselten Haut bedeckt zu seyn scheinet.

Von dieser Narbe gehen die Veränderungen aus, die sich in dem Ey während des Brütens ereignen. Sie selber, die sich zuvor in der Mitte des Eys befand, steigt herauf zu dem breitern Ende desselben (c). Die Ringe, wovon sie umgeben ist, werden immer breiter, und es erzeugen sich noch andere, welche wieder verschwinden und von neuen ersetzt werden (d). Ein Theil des innersten dieser Ringe verwandelt sich in einen perlartigen Körper, in welchem späterhin der Foetus, umgeben von einer crystallhellen, dem Schaafwasser ähnlichen Flüssigkeit, und einer dem Amnion analogen Membran erscheint (e). Die äussern Ringe gehen in ein rundes Netz von Blutgefäſsen über, wel-

(a) Haller Mém. 1. p. 24.

(b) Cicatricula. Harveii de gen. anim. exerc. 12. Le follicule du jaune. Haller Mém. 1. p. 23. Mém. 2. p. 4.

(c) Lancisi de motu cord. et aneurysm. p. 89.

(d) Haller Mém. 2. p. 18.

(e) Haller Mém. 1. p. 23-47.

welches bey dem Embryo der Vögel die Stelle des Mutterkuchens vertritt (f).

Dieses Netz von Blutgefäſsen erscheint zuerst an dem breiten Ende des Eys in der Nähe der Narbe, also in derselben Gegend, wo sich der Luftbehälter befindet. Von hieraus verbreitet sich dasselbe immer weiter zu dem spitzen Ende des Eys, so daſs zuletzt die ganze innere Fläche des Chorion mit demselben bedeckt wird. Gefäſse, die sich mit dem Nabelstrange der Säugthiere vergleichen lassen, und worunter drey Arterien und zwey Venen sind, verbinden dieses Netz mit den Eingeweiden des Foetus. Von den Arterien ist die eine ein Ast der Gekrösarterie, und von den Venen die eine ein Zweig der Lebervene. Diese Blutgefäſse vertheilen sich auf der Haut des Dotters (g). Die zweyte Schlagader entsteht aus der linken Hüftarterie (Iliaca sinistra), und diese ist es, welche mit der andern Vene, die in die Hohlvene übergeht, das erwähnte Netz von Gefäſsen auf dem Chorion bildet. Die dritte Schlagader, die aus der rechten Hüftarterie entspringet, verbreitet sich nicht

(f) Haller Mém. 1. p. 41. Mém. 2. p. 18. 22. Wolf Theoria generat. p. 99. §. 173 sq.

(g) Haller Mém. 2. p. 142.

nicht viel weiter, als bis zur Scheide der Nabelschnur (h). Mit diesen Gefäſsen geht zugleich ein häutiger Canal, welcher von dem Dotter seinen Ursprung nimmt, (Ductus vitelli) zum dünnen Darme des Embryo (i). Sowohl dieser Dottergang, als die erwähnten Gefäſse und die Gedärme, sind gegen das Ende des Brütens in einer cylindrischen, am Dotter befestigten Haut eingeschlossen (k).

In gleichem Verhältnisse mit dem Wachsthume der Frucht steht die Zunahme der Nabelgefäſse und der athmosphärischen Luft, welche in dem breiten Ende des Eys eingeschlossen ist. Um die Zeit, wo das Huhn die Schaale zerbricht, nimmt dieses fast den dritten Theil des Eys ein. Der Umfang des Dotters vergröſsert sich ebenfalls, aber dieser wird zugleich flüssiger und grünlich (l). Das Eyweiſs hingegen vermin-

(h) Haller Mém. 2. p. 40. Ejusd. Elem. Physiol. T. VIII. L. XXIX. p. 227.

(i) Needham de form. foetu. p. 95. Stenonis de musc. et gland. observ. specimen. p. 74.

(k) Haller Mém. 2. p. 41.

(l) Haller Mém. 2. p. 142. Vicq-D'Azyr in Voigt's Magazin f. d. Neueste aus der Physik. B. IX. St. 3. S. 3.

mindert sich, und verschwindet endlich ganz (m). Der Dotter aber tritt kurz vor dem Auskriechen des Küchleins aus dem Ey in den Unterleib desselben, und hier nimmt er ebenfalls immer mehr an Gewichte ab, so dafs er nach ohngefähr drey Wochen ganz aufgezehrt ist (n). Thiere, in welchen er in den ersten Tagen nach dem Auskriechen vertilgt wird, sterben mit allen Symptomen der Auszehrung (o).

Aehnlich den Eyern der Vögel sind die der Amphibien aus der Familie der Schildkröten, Eidechsen, Schlangen, und der Knorpelfische aus der Ordnung der Hayen. Nur in minder wichtigen Punkten weichen diese von jenen ab. So haben z. B. die Eyer der Rochen und Hayfische nicht eine runde kalkartige, sondern eine viereckige, cartilaginöse Schaale, und bey einigen Knorpelfischen öffnet sich der Dottergang nicht, wie bey den Vögeln, in den dünnen Darm, sondern in den Magen (p).

Einfacher scheint die Bildung und Entwickelung der Eyer bey den Amphibien aus der Familie der Frösche, den Grätenfischen, und allen denen

(m) Haller a. a. O. p. 156.
(n) Ebendas. p. 139. Vicq-D'Azyr a. a. O. S. 6.
(o) Vicq-D'Azyr a. a. O. S. 8.
(p) Vicq-D'Azyr. S. 7.

denen Thieren zu seyn, die kein inneres artikulirtes Skelett haben. Doch fehlt es hier noch an Untersuchungen. Nur von den Eyern verschiedener Frösche, Kröten und Salamander (q), des Blei (Cyprinus Brama) (r) und des Nashornkäfers (s) ist die Entwickelung einigermaafsen verfolgt worden. So viel ergiebt sich aus diesen Beobachtungen:

1) Dafs die Eyer aller dieser Thiere, gleich denen der Vögel, mit Eyweifs versehen sind, und dasselbe erst beym Durchgange durch die Muttertrompeten erhalten (t).

2) Dafs sie ein mit Schaafwasser angefülltes Amnion besitzen, in dessen Mitte sich der Embryo erzeugt (u).

3) Dafs die Quantität des Schaafwassers beym Wachsthume der Frucht zunimmt, die des Eyweifs aber vermindert wird, und dafs von dem letztern endlich blos eine membranöse, eyför-

(q) Swammerdamm's Bibel der Nat. S. 319. Rösel hist. ranarum nostratium. Spallanzani's Versuche über die Erzeugung der Thiere u. Pflanzen. Abth. 1. S. 14. 25. 39. 49. 70.

(r) Bloch's Fische Deutschlands. Th. 1. S. 117 ff.

(s) Swammerdamm a. a. O. S. 127.

(t) Swammerdamm ebendas. S. 318.

(u) Haller El. Phys. T. VIII. L. XXIX. p. 197.

eyförmige Substanz übrig bleibt, die sich der Queere nach in zwey Hälften theilt, und sich von dem Amnion absondert (v).

4) Dafs wahrscheinlich in dem Darmcanal des Embryo eine, dem Dottergange (Ductus vitelli) der Vögel analoge Oeffnung vorhanden ist (w).

Ungewifs aber ist es, ob auch jene Eyer einen wirklichen Dotter haben, und ungewifs, ob der Embryo Nabelgefäfse und das Ey einen Mutterkuchen besitzt. Zwar glaubt SWAMMERDAMM (x) in einem Froscheye dicht an der Frucht einige weisse Adern gesehen zu haben, und SPALLANZANI (y) schreibt dem grünen Wasserfrosche, so wie der stinkenden Erdkröte, eine Nabelschnur zu, die in der Gegend des Kopfs anhängt. Allein diese Beobachtungen bedürfen noch einer genauern Prüfung, ehe man darauf bauen darf.

Unter den Eyern der Insekten giebt es viele, deren Gestalt sehr verschieden von der Form ist, welche die Eyer der übrigen Thiere haben. So

(v) SPALLANZANI a. a. O. S. 26. 27. Tab. I. fig. VI.

(w) SWAMMERDAMM a. a. O. S. 322.

(x) Ebendas. S. 321.

(y) A. a. O. S. 17. 50. Tab. I. fig. 4.

So sehen z. B. die der Landlibelle (Hemerobius perla) ganz wie gestielte Pilze aus (z). Diese abweichende Bildung rührt indeſs blos von dem leimichten oder gummösen Safte her, womit die Insekteneyer beym Durchgange durch den Uterus befeuchtet werden (a). Im Eyerstocke habe ich sie immer, wie die Eyer der meisten übrigen Thiere, von sphärischer oder elliptischer Gestalt gefunden.

Auf diese Art bilden und entwickeln sich die Saamenkörner der Pflanzen und die Eyer der Thiere. Eine ähnliche Gattung von Keimen giebt es auch bey den Zoophyten. Es ist aber, wie sich in der Folge zeigen wird, zweifelhaft, ob diese nicht vielmehr Knospen, als Saamenkörner oder Eyer sind.

Die Entstehung und Ausbildung der Sprossen läſst sich vorzüglich an dem Armpolypen beobachten. Man sieht hier aus irgend einem Theile des Körpers zuerst eine warzenförmige, inwendig hohle Erhabenheit hervorkommen, deren Höhlung sich in den Darmcanal der Mutter öffnet, und mit diesem, wie der Ast eines Blutgefäſses mit dem Stamme zusammenhängt. Am zwey-

(z) Reaumur Mém. pour servir à l'Hist. des Ins. Ed. 8. T. III. P. 2. p. 140.

(a) Biol. Bd. 1. S. 368.

zweyten oder dritten Tage kommen an jener Erhabenheit sechs bis sieben Spitzen zu gleicher Zeit hervor. Am vierten und fünften Tage erscheinen diese als die Arme eines neuen Polypen. Jetzt wird auch das hintere, mit dem Darmcanal der Mutter verbundene Ende des Canals der Sprosse immer enger. Die Verbindung dieser Cavitäten höret endlich ganz auf, wenn der junge Polyp weit genug ausgebildet ist, um sich seiner Arme bedienen zu können, und nun reiſst sich derselbe von der Mutter los, setzt sich mit dem hintern Ende fest, und versorget sich fortan selber (b).

Eben so einfach ist die Entwickelung der Knospen. Die Blattknospe erscheint als eine convexe Erhabenheit, (Punctum vegetationis Wolf.), welche nach innen mit der Marksubstanz der Pflanze in Verbindung steht, nach aussen aber von mehrern Reihen schuppenförmiger, concentrischer, dicht auf einander liegender Blätter bedeckt ist. Die äusserste Reihe entwickelt sich zuerst, und in eben dem Verhältnisse, wie deren Blätter sich entfalten, und, indem sie sich zurückbiegen, von dem Vegetationspunkt entfernen, wächst aus dem Umkreise der Basis dieser Erhabenheit eine neue Reihe von Schuppen her-

(b) Rösel's Insektenbelustigung. B. 3. S. 478.

hervor, so dafs die Zahl dieser Reihen immer die nehmliche bleibt (c).

So entstehen die verschiedenen Keime der lebenden Körper. Aber nur die Sprossen und Knospen bedürfen zu ihrer Entwickelung keiner äussern Einflüsse, als der Wärme und anderer Potenzen der leblosen Natur. Die Saamenkörner und Eyer hingegen bilden sich meist nur bis auf einen gewissen Punkt aus, wenn nicht ein männliches Individuum eine eigene Einwirkung entweder auf sie selber, oder auf das weibliche Individuum äussert, aus dessen Zeugungsstoff sie gebildet sind, wenn sie nicht befruchtet werden. Diese Einwirkung geschieht durch den männlichen Saamen, eine Flüssigkeit, welche bey den Thieren in den Hoden und Saamenbläschen erzeugt, und während der Begattung entweder unmittelbar auf die Eyer, oder in die Mutterscheide des Weibchens ausgeleert wird, bey den Pflanzen aber in den Antheren enthalten ist, und als Blüthenstaub der Narbe des Pistills zugeführt wird. Sie ist gelblichweifs, halbdurchsichtig, dick und klebricht, von einem eigenen durchdringenden Geruch, und einer grofsen specifiquen Schwere, und enthält eine eigene Art von Infusionsthieren, (die Saamenthiere) die fast bey jeder Thierart von eigener

(c) Wolf Theoria generat. p. 22. §. 45-53.

ner Figur, überhaupt aber von denen, die sich in andern vegetabilischen und animalischen Aufgüssen erzeugen, sehr verschieden sind. In ihrem Verhalten gegen chemische Reagentien zeigt sie einige Aehnlichkeit mit dem Schleime. Ihre nähern Bestandtheile sind Eyweifsstoff, Faserstoff, phosphorsaurer Kalk, und ein eigener flüchtiger Stoff; ihre entferntern die nehmlichen, wie die des Blutwassers (d). Ohne die Einwirkung dieser Flüssigkeit entstehen in den meisten Fällen aus dem Zeugungsstoff der weiblichen Geburtstheile nur Windeyer (ova subventanea), die man häufig bey den Pflanzen und Vögeln, doch nicht selten auch bey den Insekten und Fischen (e), und zuweilen selbst bey dem Menschen findet (f).

Bezeichnen wir also diejenige Flüssigkeit, aus welcher der Keim sich bildet, mit dem Namen des weiblichen Saamens, oder weiblichen Zeugungsstoffs, ohne jedoch hiermit behaupten zu wollen, dafs dieser Stoff immer eine Flüssigkeit von eigener Art ist, so können wir die ganze lebende Natur in Ansehung der Einwirkun-

(d) Haller El. Phys. T. VII. L. XXVII. p. 517. S. II. Vauquelin, Annales du Chimie. T. IX. p. 64.

(e) Harveii de gen. anim. exerc. V. p. 608, in Mangeti Bibl. anat. T. I.

(f) Haller El. Phys. T. VIII. L. XXIX. p. 65.

kungen, deren dieser Stoff bedarf, um in einen Keim überzugehen und sich zu entwickeln, in drey Classen eintheilen:

1) In lebende Körper, deren weiblicher Saamen der Einwirkung des Zeugungsstoffs eines männlichen Individuums zu seiner Entwickelung bedarf.

2) In solche, deren weiblicher Saamen sich blos nach gewissen Einwirkungen der leblosen Natur zu einem eigenen Individuum ausbildet.

3) In solche, die sich sowohl auf die erstere, als auf die letztere Art fortpflanzen.

Diese drey Arten der Erzeugung werden jetzt der Gegenstand unserer Untersuchungen seyn. Doch werden wir sie hier nur in so fern betrachten, als sie den erzeugten Organismus angehen. Die Beziehung, worin der erzeugende Körper zu ihnen steht, wird uns erst in der Folge beschäftigen können. Das letzte Ziel dieser unserer Untersuchungen wird aber die Beantwortung folgender Fragen seyn: Warum pflanzen sich nicht alle Organismen durch Sprossen fort? Warum bedarf es bey einigen zur Geschlechtsvermehrung der Begattung? Was ist Begattung? Warum entsteht nicht bey jeder Zeu-

Zeugung eine gleiche Anzahl von männlichen und weiblichen Individuen, sondern ohne bemerkbare Ordnung bald eine männliche, bald eine weibliche Frucht? Woher bleibt sich, dieses scheinbaren Mangels an Ordnung ohngeachtet, die Zahl der männlichen und weiblichen Individuen im Ganzen doch immer gleich?

Zwey-

Zweytes Kapitel.

Erzeugungsart der ersten Classe.

Die erste der Classen, worin wir die lebenden Organismen nach der verschiedenen Entstehungsart ihrer Keime eingetheilt haben, enthält alle Säugthiere, Vögel, Amphibien und Fische, mehrere Mollusken, die Crustaceen und Insekten (g). Der weibliche Zeugungsstoff stirbt bey diesen unentwickelt, wenn nicht der belebende Geist des männlichen Saamens auf ihn einwirkt.

So verschieden aber diese Thiere in ihrer Organisation sind, so sehr weichen sie auch in ihrer Fortpflanzungsweise von einander ab, obgleich sie alle darin mit einander übereinkommen, daſs sie sich nicht anders, als nach vorhergegangener Befruchtung, vermehren.

Die erste dieser Verschiedenheiten betrifft die Art der Befruchtung. Bey den Säugthieren, Vögeln, Amphibien, Fischen und Insekten (h) ist

(g) Von den Insekten s. m. de Geer's Abhandl. zur Geschichte der Insekten. B. 2. Q. 1. S. 31.

(h) De Geer a. a. O.

ist der männliche und weibliche Zeugungsstoff in verschiedenen Individuen vertheilt.

Eben so verhält es sich in der Classe der Mollusken mit den Sepien. Anders aber ist es bey diesen Thieren mit den Schnecken. Diese sind Hermaphroditen, und jedes Individuum vollzieht bey der Begattung die Funktion des männlichen und weiblichen Geschlechts zugleich (i). Jedes aber befruchtet sich selber, und die Paarung dienet wahrscheinlich blos dazu, um die Befruchtung möglich zu machen. So lehren es Bohadsch's Untersuchungen der Aplysia depilans, wie schon im ersten Buche (k) bemerkt ist. Bey dieser Schneckenart sitzt das männliche Zeugungsorgan am Kopfe, ist undurchbohrt, und hat keine Verbindung mit irgend einem Theile, den man für die Quelle eines männlichen Zeugungsstoffs annehmen könnte (l). Hingegen giebt es einen solchen Theil im Unterleibe, und dieser steht mit einem andern Organ in Verbindung, zu welchem ein Canal von den Eyerstöcken geht (m). Eben diese Struktur findet

(i) Müller vermium terrestr. et fluviat. hist. Vol. II. p. XIV.

(k) Biol. Bd. 1. S. 317 ff.

(l) Bohadsch de quibusd. animal. marin. Cap. I. §. XVIII.

(m) Bohadsch ibid. §. XII-XIV.

det aber überhaupt bey allen Mollusken aus der Familie der Schnecken statt (n).

Die

(n) Von der Bulla aperta sagt Cuvier (Annales du Muséum d'Hist. nat. T. I. p. 162.): Les organes des deux sexes sont absolument séparés, et même la verge n'a aucune communication intérieure avec le testicule; und von der Tritonia Hombergii *(Ibid.* p. 493.*)*: La verge est longue d'un à deux pouces, cylindrique, faisant beaucoup de replis serpentins, et se terminant par une pointe mousse et arrondie, qui n'est pas plus percée que dans le limaçon ordinaire. Bey der Bulla aperta setzt er hinzu: Si la semence est versée par la verge d'un des individus dans le vagin de l'autre, elle ne peut arriver à cette verge, que par la rainure qui joint exterieurement les orifices des deux sexes. Ein solcher Uebergang des Saamens ist aber deswegen unwahrscheinlich, weil bey vielen Schnecken gar keine Rinne der Art vorhanden ist. Cuvier scheint diese Unwahrscheinlichkeit in der Folge auch selber gefühlt zu haben, indem er in einem spätern Aufsatze bey der Beschreibung der Aplysia fasciata (A. a. O. T. II. p. 307.) frägt: Cette rainure sert elle à conduire la liqueur séminale d'une Laplysie dans le corps de l'autre? C'est de cette question que dépend l'explication de la maniere dont ces animaux se fécondent. Mais pourquoi une telle rainure n'existe-t-elle pas dans tant d'autres gastéropodes qui n'ont pas non plus de communication intérieure entre leur verge et leur testicule?

Die Austern, Pholaden und Balanen sollen ebenfalls Hermaphroditen seyn, aber ohne Paarung sich selber befruchten. Inzwischen ist dies eine Behauptung, die sich auf keinem andern Grunde, als blos darauf stützt, daſs mehrere dieser Thiere ausser Stande sind, sich zu begatten. Eine Beobachtung von Baster macht es einigermaaſsen wahrscheinlich, daſs bey diesen Mollusken, wie bey den Fischen, beyderley Geschlechtstheile in verschiedenen Individuen vertheilt sind, und daſs sie sich wechselseitig befruchten, ohne sich jedoch zu paaren. Von mehrern Individuen des Mytulus edulis, die jener Naturforscher in einem Glase voll Seewasser aufbewahrte, gab eines im Anfange des Aprils durch den After eine weisse Flüssigkeit, worin sich Infusionsthiere befanden, und ein anderes im Mai junge Brut von sich (o).

Eine zweyte Verschiedenheit in der Fortpflanzungsweise der erwähnten Thierclassen besteht darin, daſs bey einigen die Befruchtung innerhalb, bey andern ausserhalb dem Körper der Mutter geschieht. Jenes ist der Fall:

1) Bey allen Säugthieren und Vögeln.

2) Bey den Amphibien aus der Familie der Schildkröten, Eidechsen und Schlangen.

3) Bey

(o) Baster opuscul. subseciva. T. I. L. III. §. 105 sq.

3) Bey den Crustaceen, und den meisten, wo nicht allen, Insekten.

4) In der Classe der Mollusken bey den Schnecken.

Ausserhalb dem Körper der Mutter geschieht die Befruchtung:

1) Bey den Amphibien aus der Familie der Frösche (p). Der Wassersalamander sprützt seinen Saamen ins Wasser, und mit diesem vermischt, zieht sich dieser zu den, noch im After des Weibchens befindlichen Eyern (p*).

2) Bey den meisten Fischen. Dafs bey diesen die Befruchtung nicht durch unmittelbare Einsprützung des Saamens in den Körper des Weibchens geschehen kann, erhellet sowohl aus dem Mangel eines Zeugungsgliedes bey dem Männchen, als aus HELLANT's (q), GISLER's (r) und ARGILLANDER's (s) Beobachtungen über das Zeugungsgeschäft des Lachses,

(p) SPALLANZANI's Vers. über die Erzeugung. 1te Abtheilung.

(p*) SPALLANZANI a. a. O. S.61 ff.

(q) Abhandl. der Schwed. Akad. B.VII. S.271.

(r) Ebendas. B.XIII. S.126. B.XV. S.206.

(s) Ebendas. B.XV. S.77.

ses, Siks und Hechtes. Die entgegengesetzten Beobachtungen von GRANT (t) sind durch neuere Erfahrungen von FERRIS (u) widerlegt. Nur die Chimaera arctica wird hiervon eine Ausnahme machen, wenn das Männchen derselben wirklich eine Ruthe hat, wie LA CEPÈDE's Beobachtungen (v) zu beweisen scheinen. Ohne Zweifel geschieht bey den meisten Fischen die Befruchtung auf ähnliche Art, wie bey dem Wassersalamander. Das Männchen nehmlich giebt seinen Saamen in der Nähe der weiblichen Geburtstheile von sich, und diese Flüssigkeit dringet, mit dem Wasser vermischt, in den After des Weibchens zu den Eyern. Gründe für diese Vermuthung geben die lebendiggebährenden Fische, und einige Fälle, wo man Fische in einer Art von Paarung begriffen fand, wohin die merkwürdige Beobachtung von STEINBUCH (w) gehört, der eine männliche und weibliche Quappe mit an einander liegenden Afteröffnungen durch ein häutiges Band, das bey-

(t) Ebendas. B. XIV. S. 142.

(u) LICHTENBERG's Mag. f. d. Neueste aus der Physik. B. II. St. 1. S. 167.

(v) Hist. nat. des poissons. T. I. p. 398.

(w) Analekten neuer Beobachtungen u. Untersuchungen für die Naturkunde. S. 1 ff.

beyder Körper aufs engste umschloſs, verbunden fand.

3) In der Classe der Mollusken bey den Sepien, und, wenn die angeführte Beobachtung von Baster zuverlässig ist, auch bey den Austern.

4) In der Classe der Insekten vielleicht bey den Bienen (x).

Eine dritte Verschiedenheit der Fortpflanzungsart der erwähnten Thiere betrifft die Zahl der befruchteten Keime. Je weiter wir uns im Thierreiche von dem Menschen entfernen, desto gröſser wird die Menge der Keime, welche durch eine einzige Befruchtung zugleich erzeugt werden. Bey dem Menschen wird nach einer fruchtbaren Begattung meist nur Eine Frucht gebildet; gröſser ist schon die Zahl der Früchte in jeder Schwangerschaft bey den übrigen Säugthieren; noch gröſser ist sie bey den Vögeln; diese werden in Ansehung jener Zahl von den Amphibien übertroffen; bey den meisten Fischen (y), Mollusken (z) und Insekten (a) endlich geht sie hinaus über die Tausende.

Eine

(x) Debraw, Philos. Trans. Vol. LXVII.

(y) Harmer, Phil. Trans. 1767. p. 280.

(z) Sellii hist. teredinis marinae.

(a) De Geer a. a. O. S. 39 ff.

Eine noch merkwürdigere Verschiedenheit aber zeigen die Organismen dieser Classe in Ansehung der Zahl der Generationen, zu deren Hervorbringung eine einzige Befruchtung hinreichend ist. Bey den Säugthieren erstreckt sich jede Befruchtung nur auf eine einzige Generation. Schon unter den Vögeln aber finden sich einige Arten, die nach einer einzigen Begattung mehrere Wochen hindurch Eyer legen. Harvey (b) und Reaumur (c) sahen Hühner drey bis fünf Wochen nach der Paarung fruchtbare Eyer gebähren (d). Auf eine noch weit längere Zeit behält

(b) Exerc. de gen. animal. VI, in Mangeti bibl. anat. T. I. p. 609.

(c) L'Art de faire éclore des oiseaux domest. T. 2. p. 269. 327.

(d) Nach Fabricius ab Aquapendente (De gen. animal. L. 3. c. 1.) bleiben Hühner sogar noch ein Jahr nach einer einmaligen Paarung fruchtbar. Eben dieser Naturforscher fand in dem After der weiblichen Vögel, ausser den Oeffnungen des Mastdarms, der Mutterscheide und der Harnröhre, noch eine vierte Höhlung, in welche, seiner Meinung nach, der Saame des Hahns bey der Begattung dringt, und worin derselbe zur Befruchtung der Eyer aufbewahrt wird (l. c. L. 3. c. 2.). Diese Hypothese ist aber schon von Harvey (l. c. exerc. V. p. 606.) widerlegt, der jene Cavität eben so wohl bey dem Hahn, als bey der Henne fand.

behält eine einmalige Befruchtung ihre Wirksamkeit bey dem Salamander, nach den Beobachtungen von WURFBAIN (e) und BLUMENBACH (f). Der Letztere erhielt von einem weiblichen Thiere der Art vier und dreyſsig lebendige muntere Junge, nachdem es schon seit fünf Monaten ohne alle Gemeinschaft mit einem andern Thiere in einem Glase eingeschlossen gewesen war. Bey der Bienenkönigin äussert sich die befruchtende Kraft des männlichen Saamens noch nach einem ganzen Jahre (g).

Noch wunderbarere Erscheinungen trifft man bey verschiedenen Insekten und Crustaceen an. Es giebt in diesen Thierclassen Arten, wobey vielleicht Enkelinnen, Urenkelinnen und noch spätere Generationen durch dieselbe Begattung, wodurch die Stammmutter trächtig wurde, mit befruchtet werden. Vorzüglich gehören hierher die Blattläuse, die, nach BONNET's Versuchen (h), im Herbste sich begatten, und Eyer legen, hingegen im Frühlinge und Sommer ohne Paarung bis

(e) Salamandrolog. p. 83.

(f) Specimen Physiol. comp. inter anim. calidi et frigidi sanguinis. p. XXXIV.

(g) REAUMUR Mém. pour servir à l'Hist. des Insectes. T. V. P. II. Mém. IX. Ed. 8. p. 166. SWAMMERDAMM's Bibel der Natur.

(h) Traité d'Insectolog. P. I.

bis in das neunte lebendige Junge gebähren. Blancard (i) sahe aber auch eine Spinne vier Jahre hindurch ohne Zuthun eines Männchen fruchtbare Eyer legen. Albrecht (k) erhielt von einem Schmetterlinge, dessen Puppe in einem Glase verschlossen gewesen war, gleich nach dem Auskriechen fruchtbare Eyer. Pallas (l) beobachtete eben diese Erscheinungen an den von ihm unter dem Namen Phalaena Xylophthorum und Phalaena casta beschriebenen Nachtvögeln, Basler an der Phaläne, die von Reaumur (m) unter dem Namen Paquet de feuilles sèches, und von Rösel (n) unter der Benennung der grofsen haarichten und mit vielen Warzen und Zapfen bewachsenen Grasraupe vorkömmt, und Bernoulli an der Phaläne, die bey Reaumur a. a. O. T. I. P. I. Pl. XVIII. fig. 1. 3. 9. mém. 7. und bey Rösel a. a. O. No. 15. vorkömmt (o). Nach den Erfahrungen von

(i) Ephem. Acad. Nat. Cur. An. 3. Dec. 3. obs. 55. p. 65.

(k) Miscell. Acad. Nat. Cur. An. 9 et 10. D. 3. obs. 11. p. 26.

(l) Nova Act. Acad. Nat. Cur. T. III. p. 430.

(m) A. a. O. T. II. P. II. Mém. 7. Ed. 8. p. 41.

(n) Insektenbelustigung. Nachtvögel. II. No. 41.

(o) Bernoulli, Hist. de l'Acad. des sc. de Berlin. 1772. p. 24.

von Lange (p) und Schirach (q) sind die Bienenköniginnen bis in die zweyte und dritte Generation ohne alle Drohnen fruchtbar. Etwas Aehnliches ist endlich noch von Schäffer (r) und Jurine (s) an dem Wasserfloh (Daphnia pulex M.) wahrgenommen.

Wir dürfen indefs nicht unbemerkt lassen, dafs es bis jetzt nur noch blofse Vermuthung ist, wenn man die zahlreichen, im Frühlinge und Sommer entstehenden Generationen jener Insekten von der im vorigen Jahre vor sich gegangenen Befruchtung ableitet. Die reine Thatsache ist nur diese, dafs es Thiere giebt, die blos zu gewissen Zeiten der Paarung bedürfen, um ihr Geschlecht fortzupflanzen, zu andern Zeiten aber ohne vorhergegangene Paarung Wesen ihrer Art hervorbringen. Alles Uebrige ist eine Hypothese, die wir auch nur mit dem Zusatze eines vielleicht vorgetragen haben.

Endlich lassen sich diejenigen, zur gegenwärtigen Classe gehörigen Organismen, bey welchen

(p) Gemeinnützige Arbeiten der Sächs. Bienengesellsch. B. 1. S. 59.

(q) Ebendas. S. 155.

(r) Der Wasserfloh. S. 65. 66.

(s) Salzburger med. chirurg. Zeitung. 1801. No. 76. S. 444.

chen die Befruchtung des weiblichen Zeugungsstoffs innerhalb dem Körper der Mutter geschieht, noch in eyerlegende und lebendig gebährende eintheilen. Bey jenen wird das Ey gebohren, und die Frucht erst nach der Geburt in demselben ausgebildet; bey diesen wird die Frucht innerhalb dem Körper der Mutter gebildet, und das Ey wird entweder schon vor der Geburt, oder auch erst nach derselben von dem Foetus durchbrochen. Eyerlegende sind unter den hierher gehörigen Thieren alle Vögel und die meisten Thiere der niedern Classen. Jedes Ey, welches diese Thiere legen, ist von den übrigen, die mit demselben gebohren sind, abgesondert, und enthält in der Regel immer nur einen einzigen Keim. Es giebt hiervon keine Ausnahme, als nur bey einer gewissen Gattung von Schaben (Blatta), die, dem Grafen von Fraula zufolge (t), eine Schote legt, in deren Fächern die Eyer enthalten sind. Lebendig gebährende Thiere sind:

1) Alle Säugthiere.

2) Unter den Amphibien Chalcides Seps, die Salamander (u), und die Vipern (v).

3) Un-

(t) Mémoires de Bruxelles. T. III. p. 219.

(u) Nach den Beobachtungen von Columna und Maupertuis. La Cepède Hist. nat. des quadr. ovip. p. 439. 467.

(v) La Cepède Hist. nat. des Serpens. p. 23. 24.

3) Unter den Fischen der Aal (w), einige Arten des Blennius und Silurus, Cobitis anableps, Syngnathus acus (x), die Geschlechter Raia und Squalus (y).

4) Unter den Mollusken Helix vivipara (z).

5) Unter den Crustaceen und Insekten einige Arten von Kiemenfüſslern (a), die Kellereſel (Oniscus asellus L.) (b), die Skorpione (c), mehrere zweyflüglichte Insekten (d), die Blat-

(w) Allen, Phil. Trans. 1697. p. 664. Dale, ibid. 1698. p. 90. Fahlberg, Abhandl. der Schwed. Akad. B. XII. 1750. S. 199. Bloch, Schriften der Berlin. Gesellsch. B. 1. S. 258 ff.

(x) Cavolini's Abh. über die Erzeugung der Fische u. s. w. S. 31.

(y) Portlock's Reise u. s. w. S. 77. in Forster's Gesch. der Reisen. B. 3.

(z) Swammerdamm's Bibel der Nat. S. 73.

(a) Cyclops quadricornis M. und Daphnia pennata M. De Geer's Abh. zur Gesch. der Ins. B. 2. Q. 1. S. 37. Schäffer die grünen Armpolypen u. s. w. S. 58.

(b) Frauendorffer in Misc. Acad. Nat. Cur. D. 3. A. 3. 1695 et 1696. p. 3.

(c) Redi opuscul. p. 72.

(d) Reaumur a. a. O. T. IV. P. 2. mém. 10. p. 153. De Geer a. a. O. S. 58.

Blatta Orientalis L. (e), die Blattläuse (f), und vielleicht auch eine Art von Schildläusen (Coccus), die sich auf den Ulmen aufhält (g). Die Blattläuse gebähren aber nur im Frühlinge und Sommer lebendige Junge; im Herbste legen sie Eyer.

Der Unterschied zwischen lebendiggebährenden und eyerlegenden Thieren ist indefs von geringer Wichtigkeit, wenn man diese Worte blos in der obigen Bedeutung nimmt. Man kann aber unter lebendiggebährenden Thieren auch solche verstehen, deren Früchte ihre Nahrung bis zur Geburt nicht blos von dem Ey, sondern auch durch einen Nabelstrang und einen Mutterkuchen von der Mutter erhalten, unter eyerlegenden aber die, deren Embryo bis zum Auskriechen aus dem Ey blos von dem Ey genährt wird, und in dieser Bedeutung ist jener Unterschied von gröfserer Wichtigkeit. Alsdann sind die ein-

(e) De Geer a. a. O. S. 37.

(f) Geoffroy, Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1724. Ed. 8. p. 462. Reaumur a. a. O. T. III. P. 2. mém. 9. p. 61. De Geer a. a. O. S. 28 ff. Semler in Lichtenberg's Mag. f. d. Neueste aus der Physik. B. 2. St. 1. S. 73.

(g) Reaumur a. a. O. T. IV. P. 1. mém. 2. p. 105. Doch widerspricht diesem Geoffroy (Hist. des Ins. de Paris. T. I. p. 513.).

einzigen Thiere, die lebendige Junge gebähren, blos die Säugthiere, vielleicht nur das Schnabelthier (Ornithorynchus paradoxus) ausgenommen, dessen Zeugungstheile von denen der übrigen Mammalien so sehr abweichen, und mit denen der Hayfische, Rochen und der lebendig gebährenden Amphibien so sehr übereinkommen (h); alle übrige Thiere aber sind dann eyerlegende.

(h) Home, Phil. Trans. 1802.

Drittes

Drittes Kapitel.

Erzeugungsart der zweyten Classe.

Es giebt Organismen, an welchen sich nichts wahrnehmen läſst, was Zeugungsorganen, oder einer Geschlechtsverschiedenheit ähnlich wäre, deren einfacher Bau auch keine Geschlechtstheile vermuthen läſst, bey welchen noch kein Naturforscher etwas, einer Befruchtung Aehnliches beobachtete, und die sich durch Sprossen, lebendige Junge, und Eyer oder Saamenkörner fortpflanzen. Diese Körper sind es, die zur gegenwärtigen Classe gehören.

Aber ist das Nichtwahrnehmen von Zeugungstheilen und Befruchtung ein hinreichender Grund, um jene Körper in eine eigene Classe zu setzen? Ja, ist überhaupt die Erfahrung im Stande, zu entscheiden, ob es Organismen giebt, deren weiblicher Zeugungsstoff blos nach gewissen Einwirkungen der leblosen Natur in einen Keim übergeht? Diese Fragen werden sich jedem gleich beym Eingange dieses Kapitels aufdrängen. Wir wollen indeſs, ehe wir sie erör-

erörtern, zuvor eine Reihe von Thatsachen aufstellen.

Bey den Insekten scheint das weibliche Individuum schon mehr, als bey den höhern Thierclassen, der Hülfe des männlichen zur Fortpflanzung entbehren zu können, wie das erwähnte Beyspiel der Blattläuse beweist. Die nächste Stufe nach den Insekten nehmen die Würmer ein, und diese machen den Uebergang zu derjenigen Classe von Organismen, die noch keinem Beobachter eine Spuhr von Zeugungstheilen und von Paarung gezeigt hat.

Bey den Naiden (i) und der Nereis prolifera M. (k) dehnt sich das letzte Gelenk ohne vorhergegangene Befruchtung allmählig aus, und sondert sich nach einiger Zeit vom Körper ab. Vorher aber treibt es selber erst andere Junge durch die Ausdehnung seines letzten Gelenks hinten hervor.

Eben so pflanzt sich der Lumbricus variegatus durch junge Brut fort, die wie Sprossen aus demselben hervorwächst (l).

Für

(i) O. F. Müller von Würmern des süſsen u. salzigen Wassers. S. 33 ff.

(k) O. F. Müller Zool. Dan. Vol. 2. p. 34.

(l) Bonnet Traité d'Insectolog. T. II. Obs. 1. 30.

Für eben diese Thiere (m), für den gemeinen Regenwurm (n), für den Blutigel (o) und für die Intestinalwürmer, besonders den Bandwurm (p), ist ferner jede gewaltsame Zerstückelung ein Mittel zu ihrer Vermehrung.

Inzwischen gehören manche dieser Thiere doch eigentlich in die dritte der Classen, worin wir die lebenden Organismen nach der Verschiedenheit ihrer Fortpflanzung eingetheilt haben. Von dem Regenwurme wenigstens ist es ausgemacht, dafs er sein Geschlecht auch durch Paarung vermehrt (q).

Erst

(m) Spallanzani's physik. u. mathem. Abhandl. S. 15. Müller von Würmern u. s. w. a. a. O.

(n) Haller El. phys. T. VIII. L. XXIX. S. 2. §. 32. p. 164. Müller vermium etc. hist. Vol. I. P. II. p. 9.

(o) Haller l. c. Doch ist dies sowohl nach Müller's Versuchen, (A. a. O.) als meinen eigenen Beobachtungen noch zweifelhaft. Von mehrern Spannenmessern, (Hirudo geometra) die ich in der Mitte durchschnitt, starben die Vordertheile gleich nach der Operation, und die hintern Hälften nach wenigen Tagen. Indefs habe ich diese Versuche im October angestellt. Vielleicht würden sie in der Mitte des Sommers günstiger ausgefallen seyn.

(p) Haller l. c. p. 158.

(q) Poupart, Hist. de l'Acad. des sc. de Paris. 1699. Ed. 8. p. 46.

Erst mit den Thierpflanzen fängt sich eigentlich die zweyte jener Classen an. Die Hyder pflanzt sich während des ganzen Sommers durch Keime fort, die aus ihrem Körper hervorsprossen, sich zu einem der Mutter ähnlichen Individuum entwickeln, sich von dieser trennen, sobald sie einen gewissen Grad von Ausbildung erreicht haben, und nun abgesondert ihr Leben fortsetzen. Eben diese Thiere aber bringen im Herbste, statt der vorigen knospenartigen Keime, Eyer hervor, welche den Winter hindurch unentwickelt bleiben, und erst im folgenden Jahre durch die Frühlingswärme ausgebrütet werden (r). Hier ist kein Verdacht von Befruchtung durch männlichen Saamen. Die Fortpflanzung geht in das sechste Glied fort, auch wenn die Hyder ganz abgesondert von einem ähnlichen Individuum aufbewahrt wird (s).

Auf ähnliche Art vermehren sich die übrigen Polypen. Die Fortpflanzung der Eschara pilosa des Pallas geschieht durch Auswüchse aus den äussersten Zellen, welche ebenfalls in vollständige Zellen übergehen, aus denen ein junger Polyp hervorkömmt (t). Die Jungen der Ser-

(r) Pallas Elench. zoophyt. p. 28.

(s) Haller l. c. §. 34. p. 173.

(t) Löffling, Abhandl. der Schwed. Akad. B. XIV. 1752. S. 118.

Sertularien, der Cellularia eburnea und Cellularia falcata P. entstehen aus blasenartigen Auswüchsen (u). Die Blumenpolypen (Brachionus) bilden sich entweder in Eyern, (wie der B. calyciformis, capsuliflorus, tubifex und rotatorius P.) oder werden durch Theilung eines Individuum's in zwey andere erzeugt, (wie der B. campanulatus und stentoreus P.) oder wachsen aus dem schleimigen Mittelpunkte eines Büschels in Gesellschaft hervor, trennen sich nach einiger Zeit von diesem Büschel, und vereinigen sich hierauf zu einer neuen Colonie, (wie der B. socialis P. und eine von Columbo beschriebene Art Blumenpolypen) (v).

Durch Sprossen und Eyer pflanzten sich auch die Zoophyten der Vorwelt fort. An den meisten vollständigen Exemplaren von Encriniten ist der Stamm an der Basis mit Sprossen besetzt (w), und auf der Hube bey Einbeck, so wie bey Brügge ohnweit Hannover, findet man nicht selten neben Encriniten eine grofse Menge kugel-

(u) Pallas l. c. p. 60. 110.

(v) Pallas l. c. p. 90. Voigt's Mag. f. d. Neueste aus der Physik u. s. w. B. VI. St. 2. S. 48.

(w) Voigt's Magazin f. d. Neueste aus der Physik. B. VI. St. 4. Tab. I. fig. 1.

kugelförmiger Körper, welche die Eyer dieser Thierpflanzen zu seyn scheinen (x).

Noch einfacher, als die Fortpflanzung jener Polypen, ist die der Infusionsthiere. Bey dem Kugelthiere (Volvox globator L.) spaltet sich der Körper der Mutter, und aus der entstandenen Oeffnung tritt die Nachkommenschaft hervor, die man schon im Leibe der Erwachsenen bis in das vierte Glied erkennt (y).

Der Kleisteraal gebährt lebendige Junge durch peristaltische Bewegungen seines Uterus (z).

Ein von Müller entdecktes Infusionsthier, das Gonium pectorale, das aus sechszehn, durch eine viereckige Membran unter einander verbundenen Kugeln besteht, vermehrt sich, indem sich diese Kugeln eine nach der andern von der Mutter losreissen (a).

Am

(x) Blumenbach specimen Archaeologiae telluris etc. p. 24. Tab. III. fig. 11.

(y) Rösel's Insektenbelustigung. B. III. S. 619. De Geer, Abhandl. der Schwed. Akad. B. XXIII. 1761. S. 112. Pallas l. c. p. 416.

(z) Haller l. c. L. XXIX. S. 1. §. 2. p. 3.

(a) Neue Abhandl. der Schwed. Akad. B. 2. 1782. S. 21 ff.

Am einfachsten aber ist die Vermehrung der zur Gattung Monas gehörigen Infusionsthiere und der Saamenthiere. Sie geschieht durch eine freywillige Theilung derselben (b).

Auch bey den Infusionsthieren erfolgt übrigens jene Fortpflanzung nach dem Zeugnisse aller Beobachter von Gewichte ohne vorhergegangene Befruchtung. "Niemals", sagt Bonnet, "hat man dergleichen Thiere sich begatten gese„hen, und wenn man sowohl Eyer legende, „als lebendige Junge gebährende von ihnen in „einen völlig abgesonderten Zustand gebracht hat, „so haben sie sich allemal fortgepflanzt." Blos Leeuwenhoek und in neuern Zeiten ein Physiker in Rouen (c) wollen Beobachtungen von Begattungen der Infusionsthiere gemacht haben. Allein der Leeuwenhoekschen Beobachtung hat schon Müller (d) die Bemerkung entgegengesetzt, dafs, wer die Vermehrung der Infusionsthiere durch Theilung nur oberflächig betrachtet, sehr leicht verführt werden kann, sie für eine Begattung zu halten, und dafs es vermuthlich jene war, was Leeuwenhoek für die letztere an-

(b) Müller vermium etc. hist. Vol. I. P. 1. p. 8.

(c) Voigt's Mag. f. d. Neueste aus der Physik. B. V. St. 2. S. 111.

(d) l. c. p. 10. 11.

ansahe. Die Beobachtung des Physikers in Rouen trifft zwar dieser Einwurf nicht, aber doch ein anderer eben so wichtiger, nehmlich daſs man bey keinem Gegenstande in der Naturlehre so leicht sehen kann, was man sehen will, als bey den Infusionsthieren.

An die Thierpflanzen schliessen sich unter den Pflanzenthieren die Familien der Wasserfäden, Tange und Pilze, wie in ihrer Organisation, so auch in ihrer Fortpflanzungsweise zunächst an.

Die Brunnenconferve (Conferva fontinalis L. C. limosa Dillwyn.) vermehrt sich durch ein eyförmiges Knöpfchen, wozu die Spitze des zarten Fadens, aus welchem jenes Gewächs besteht, anschwillt. Dieser Knopf trennt sich nach einiger Zeit vom Faden, setzt sich am nächsten Orte fest, und treibt bald eine Spitze, die sich zu einem vollkommenen Wasserfaden verlängert (e).

Auf eine ähnliche einfache Art geschieht die Fortpflanzung aller von Roth zur Gattung Ceramium gerechneten Arten. An der Oberfläche ihres Stamms oder ihrer Zweige erzeugen sich zu gewissen Zeiten, und zwar meist im Frühlinge, beerenartige Körper, welche gewöhnlich ein oder zwey kleinere Körner enthalten, und bey

(e) Blumenbach im Götting. Mag. von Lichtenberg u. Forster. Jahrg. 2. St. 1. S. 80.

bey völliger Reife entweder abfallen, oder sich öffnen und sich ihres Saamens entledigen (f).

Eben solche beerenartige Körper, wie bey den Ceramien, findet man auch bey dem Batrachospermum moniliforme. Sie sitzen hier zwischen den büschelförmigen Zweigen, womit die Glieder dieses Gewächses besetzt sind, und enthalten eine Menge dunkler Körper, die vielleicht die Saamenkörner sind.

Bey den eigentlichen Conferven (Conferva R.), dem Wassernetze (Hydrodictyon R.), den Rivularien und vielen Tremellen befinden sich die Organe der Fortpflanzung in der Substanz des Gewächses, und zwar sind sie von doppelter Art. Sie bestehen entweder in kleinern, regelmäſsig an einander gereiheten Körnern, die schon bey der ersten Bildung des Gewächses in demselben vorhanden sind; oder sie zeigen sich als gröſsere, eyerartige Körper, die mit dem innern Schlauche der Conferven einen gleichen Durchmesser haben, und erst in einer gewissen Lebensperiode dieser Phytozoen entstehen.

Jene kleinern Körner sind bey den verschiedenen Arten der Conferven auf verschiedene Art geord-

(f) Roth catalecta botan. f. 1. p. 155. Ebenders. über das Studium der cryptogam. Wassergewächse. S. 35.

geordnet. Bey einigen, z. B. Conferva setiformis (decimina Müll.), und spiralis R. (quinina Müll.) sind sie in einem Zickzack, oder in einer Spirallinie an einander gereihet; bey der Conferva bipunctata R. (stellina Müll.) bilden sie sternförmige Figuren, und bey der Conferva divaricata R. machen sie rechtwinklichte Parallelogramme aus. Bey der Rivularia endiviaefolia R., die aus einer schlüpfrigen, knorpelartigen, mit keiner äussern Haut bekleideten Masse besteht, ist diese Masse aus einer doppelten Substanz zusammengesetzt, aus einer homogenen, halbdurchsichtigen Materie und aus kleinern Körnern. Diese Körner sind in ästiger Gestalt an einander gereihet, und die Aeste sitzen wirtelförmig um einen gemeinschaftlichen Stamm. Die Tremella pruniformis (g) findet man in einem doppelten Zustande. Die schleimartige Masse der ganz jungen Tremellen enthält kleine gegliederte Röhren, die ganz das Ansehn von Conferven haben. Mit zunehmendem Alter erzeugen sich in oder neben diesen Röhren zugleich kleine runde Körner.

Diese kleinern Körner sind diejenigen, wovon ich im zweyten Buche dieses Werks (h) be-

(g) Linckia pruniformis. Roth's Neue Beyträge zur Botanik. B. 1.

(h) Biol. Bd. 2. S. 383 ff. 507. 508.

behauptet habe, daſs sie nach dem Ausfliessen aus der Substanz der Conferven, Rivularien und Tremellen unter gewissen Umständen willkührliche Bewegungen äussern, und ein neues Gewächs der Art zu reproduciren vermögen. Seit der Herausgabe jenes Buchs habe ich einen neuen Beweis für die willkührliche Bewegung jener Körner an der Rivularia endiviaefolia R. gefunden. Ich sahe in den letzten Tagen des Juny 1803 sich einzelne dieser Körner ohne eine bemerkbare äussere Veranlassung von den übrigen trennen, und in dem Wassertropfen, worin sich das Gewächs unter dem Vergröſserungsglase befand, eine Zeitlang herumschwimmen. Von dem Vermögen derselben, nach ihrer Absonderung von dem Mutterstamme ein neues Gewächs zu reproduciren, erhielt ich ebenfalls um diese Zeit einen neuen Beweis an der Conferva spiralis R. Ich hatte ein Stück dieser Conferve von der Länge eines halben Zolls, das noch im jugendlichen Zustande war und daher noch keine andere, als jene kleinern Körner enthielt, die an der innern Fläche dieser Conferve in der Form eines einfachen Zickzacks oder einer Spirallinie befestigt sind, auf den Boden eines mit reinem Brunnenwasser angefüllten Glases gelegt. Nach einigen Tagen war dieses Stück zu einer Länge von mehrern Zollen herangewachsen. Zugleich fanden sich auf dem Boden des Glases eine Menge

grüner Punkte, die sich unter dem Microscop als die ersten Anfänge einer neuen Conferva spiralis zeigten, und wovon kein anderer Ursprung, als aus den ausgeflossenen Körnern des abgeschnittenen Stücks, denkbar ist.

Sehr verschieden von diesen kleinern Körnern ist aber eine gröfsere Art runder Körper, die sich in einigen gegliederten Conferven erzeugen. Wir werden in der Folge auf diese zurückkommen. Hier bemerken wir von ihnen nur Folgendes. Man findet sie, wie gesagt, nur in einigen gegliederten Conferven, namentlich der Conferva setiformis, spiralis und bipunctata R. und nur in einer gewissen Periode ihres Lebens, die bey allen, welche ich bis jetzt beobachtet habe, in die Monate Mai, Juny und July fällt. Um diese Zeit verlassen die kleinern ursprünglichen Körner ihre regelmäfsige Stellung, und vereinigen sich zu gröfsern ovalen oder kugelförmigen Körpern. Mit der Bildung dieser letztern verliehrt die Conferve ihre grüne Farbe, und es bleibt blos eine durchsichtige, farbenlose Haut übrig, welche in jedem ihrer Glieder eine bräunliche Frucht enthält. Nachdem endlich jene Membran aufgelöset ist, sinken diese Früchte zu Boden, und ruhen hier bis zum folgenden Frühjahre, wo sich, nach

VAU-

VAUCHER's Beobachtung (i), aus jeder derselben eine Conferve von gleicher Art mit der vorigen auf eine Weise entwickelt, die mehr Aehnlichkeit mit dem Auskriechen der Thiere aus dem Ey, als mit dem Keimen der Saamenkörner zu haben scheint.

Manche Conferven haben aber auch die Fortpflanzungsweise durch Theilung mit den Thierpflanzen gemein. Nach ADANSON (k) trennen sich bey einer Confervenart, die er nicht näher charakterisirt, alle die einzelnen Artikulationen, woraus dieses Gewächs besteht, nach und nach von einander, um ein für sich bestehendes Individuum auszumachen. Die Conferva limosa DILLWYN., das nehmliche Gewächs, welches eine Art von willkührlichen Bewegungen äussert (l), und das BLUMENBACH sich durch eyför-

(i) VAUCHER Hist. des Conferves d'eau douce.

(k) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1767. Ed. 4. p. 568.

(l) Meine frühern, im Juny und July 1803 über diese merkwürdige Conferve gemachten Beobachtungen habe ich im 2ten Bande der Biologie S. 205. beschrieben. Im Herbste eben dieses Jahrs fand ich eine Varietät derselben, welche auf der Erde und an Mauern, zwischen der DILLWYNschen Conferva muralis, in der Gestalt eines Fells wächst, von

eyförmige Knospen fortpflanzen sahe, theilt sich, wenn sie ihre grösste Länge von 3 Linien erreicht

von schwarzgrüner Farbe ist, und sich durch die ausserordentliche Schnelligkeit ihres Wachsthums auszeichnet. Ein Stück jenes Fells, das ich in Wasser gelegt hatte, trieb binnen wenig Stunden Fäden, die mehrere Linien lang waren, und sich von allen Punkten des Umfangs jener Substanz strahlenförmig ausbreiteten. In ihren Bewegungen kam diese Art oder Varietät mit derjenigen überein, die ich in den Sommermonaten 1803 beobachtet habe. ROTH scheint diese Conferve, die man Oscillatoria terrestris nennen könnte, im 2ten Hefte seiner Catal. botan. (p. 192.) als eine Varietät seiner Conferva amphibia, unter dem Namen Conferva amphibia atra, angeführt zu haben. Sie hat aber mit der Conferva amphibia nichts weiter gemein, als dass sie auch auf der Erde wächst.

Noch eine andere Art oder Varietät, die grösste und schönste, die mir bis jetzt vorgekommen ist, fand ich im März 1804 in Gräben bey Bremen, wo sie Haufen von verfaulten Blättern, die an einander klebend auf dem Wasser schwammen, bedeckte. Ihre Farbe war von dem schönsten, ins Blaue fallenden Dunkelgrün. Ihre, dem blossen Auge sichtbare Fäden waren halb so dick, wie die der Conferva spiralis R. und zeigten unter einer stärkern Vergrösserung eine zahllose Menge, der Queere nach liegender, paralleler, nur durch enge Zwischenräume von einander abgesonderter Ringe. Die

Bewe-

reicht hat, in zwey ungleiche Hälften. Die kleinere, von der Länge einer halben Linie, wächst an ihren beyden Enden fort; diese werden rund, und sie selber theilt sich auf die nehmliche Art, wie die vorige, sobald sie auch 3 Linien groſs geworden ist. Die Mutterpflanze ersetzt unterdeſs ihren Verlust ebenfalls wieder

Bewegungen dieser Fäden waren weniger lebhaft, als die der beyden oben erwähnten Arten. In der Schnelligkeit ihres Wachsthums kamen sie aber denen der vorhin erwähnten Oscillatoria terrestris völlig gleich. Sogar unter einer Loupe, die nur einige mal im Durchmesser vergröſserte, konnte ich die Verlängerung der Fäden deutlich wahrnehmen. — Ich legte diese Conferve in ein gläsernes Gefäſs, das einige Pfund Wasser enthielt. Hier trieb sie dicke, mehrere Zoll lange Bündel von Fäden, die von der Oberfläche des Wassers herabhingen. Von Zeit zu Zeit sonderten sich einzelne Fäden von diesen Bündeln ab, und sanken im Wasser zu Boden. Vor ihrer Absonderung machten sie Oscillationen, die sich schon mit der bloſsen Loupe wahrnehmen liessen. Man muſs sich aber hüten, nicht jede Bewegung dieser und ähnlicher Conferven für automatisch zu halten. Ich beobachtete an einigen jener Fäden, die zur Hälfte mit Schlamm bedeckt waren, sehr heftige Oscillationen. Bey genauerer Untersuchung aber fand ich, daſs diese durch eine sehr groſse, meines Wissens noch unbeschriebene Art von Infusionsthieren verursacht wurden, die sich in dem Schlamme aufhielt.

der (m). So sahe VAUCHER (n) auch an dem Wassernetze (Hydrodictyon utriculatum R.) die einzelnen Seiten der Pentagone, woraus dasselbe zusammengesetzt ist, sich von einander trennen, und nach der Absonderung sich zu einem eigenen Wassernetze entwickeln (o).

Endlich finden wir an der Tremella pruniformis auch noch ein Beyspiel von Fortpflanzung durch Knospen. Jenes Gewächs nehmlich sieht man im Mai mit grünen Punkten besetzt, die sich immer mehr vergröſsern, bald darauf als gleichartig mit der ursprünglichen Tremelle zeigen, und sich wahrscheinlich von dieser trennen,

(m) ADANSON a. a. O.

(n) A. a. O.

(o) Vielleicht theilen sich unter gewissen Umständen auch noch diese einzelnen Seiten wieder. Ich erhielt im Anfange des August 1803 von meinem Bruder einen Haufen Wassernetze, woran jede Seite des Pentagons nicht, wie gewöhnlich, einen Cylinder bildete, sondern aus zwey oder drey, durch dünne Fäden zusammenhängenden ovalen Schläuchen bestand. Vermuthlich würden sich diese Schläuche an dem natürlichen Standorte jener Gewächse von einander getrennt und zu eigenen Wassernetzen organisirt haben. Mir gingen sie indeſs, aller angewandten Sorgfalt ohngeachtet, bald in Fäulniſs über.

nen, wenn sie eine gewisse Gröſse erreicht haben (p).

Weniger Mannigfaltigkeit, als bey den erwähnten Pflanzenthieren, scheinet bey den Ulven und Tangen in Betreff der Fortpflanzung statt zu finden, so viel sich wenigstens nach den bisherigen, freylich noch sehr eingeschränkten Beobachtungen, die über diese Körper gemacht sind, urtheilen läſst. Bey den Ulven sind es blos einfache, in der Substanz derselben, besonders um den Rand, ohne eine gewisse Ordnung zer-

(p) Reaumur'n (Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1722. Ed. 8. p. 165.) gelang es auch, diese Knospen in Blumentöpfen, worin er sie auf Sand oder Erde säete, aufzuziehen. Er erinnert aber, daſs er sie niemals auf dem eigentlichen Nostoch, sondern auf einer andern Art gefunden habe, die er den gekräuselten Nostoch nennet, und welche ohne Zweifel mit demjenigen Körper einerley ist, den Linné unter dem Nahmen Ulva pruniformis beschrieben, Roth aber anfangs unter die Tremellen, und nachher unter die Linckien versetzt hat. Zugleich bemerkte er, daſs die gesäeten Knospen nie wieder zu einer Tremella pruniformis, sondern immer zu einer Tremella Nostoch wurden, und als solche nie wieder Knospen ansetzten. Diese, von neuern Schriftstellern übersehene Beobachtung beweist, daſs die Tremella pruniformis und der Nostoch nicht verschiedene Arten, sondern bloſse Varietäten sind.

zerstreute Körner, was sich für Keime annehmen läfst. Bey den Tangen findet man auf der Oberfläche derselben warzenförmige Erhabenheiten, die an ihrer Spitze mit einer Oeffnung versehen und mit einem gelatinösen Safte angefüllt sind. Unter ihnen liegen Bläschen, welche Körner enthalten, die zur Zeit der Reife aus den Oeffnungen der warzenförmigen Körper ausfliessen. Bey den Ulven berechtigt uns indefs blos noch die Analogie, die erwähnten Körner für Keime zu halten. Dafs aber die Körner, die man in der Substanz der Tange antrifft, wahre Keime sind, ist durch STACKHOUSE (q) bewiesen, der sie mit der schleimigen Feuchtigkeit, worin sie eingehüllet sind, auf Felsenstücke strich, diese abwechselnd in Seewasser tauchte und wieder der Luft aussetzte, um die Ebbe und Fluth nachzuahmen, und bey diesem Verfahren binnen einer Woche aus jenen Körnern kleine Tange erhielt.

Sehr nahe verwandt mit den Algen, und besonders mit den Ceramien, sind, dem äussern Ansehn nach, die Staubpflanzen (Byssus). Auch geschieht wahrscheinlich ihre Fortpflanzung auf ähnliche Art, wie die der Ceramien. Man findet nehmlich auf ihrer Oberfläche pulverartige Kör-

(q) Nereis Britannica. Fasc. II. Praefat.

Körner, welche vielleicht dasselbe für sie sind, was für die Ceramien die beerenförmigen Körper, womit deren äussere Fläche besetzt ist.

Bey den Pilzen entdeckte schon MICHELI (r) auf beyden Seiten der Lamellen des Huts der Blätterschwämme ausserordentlich kleine Kügelchen, welche, nachdem sie gesäet waren, ebenfalls zu Pilzen wurden. Manche dieser Phytozoen pflanzen sich auch durch Knospen fort. So wie ihr oberer Theil vergeht, wächst der untere fort, dringet tiefer in den Boden ein, und wird mit kleinen kugelförmigen Körpern besetzt, woraus neue Pilze hervorkeimen (s).

An den Thierpflanzen, Wasserfäden, Ceramien und Ulven beobachtete noch kein Naturforscher etwas, das sich mit Wahrscheinlichkeit für Geschlechtsorgane hätte annehmen lassen. An den Tangen und Pilzen hingegen fand man Theile, die man für Zeugungsorgane halten zu müssen glaubte.

Der

(r) Gen. pl. p. 135.

(s) BUXBAUM in Commentar. Petrop. T. III. p. 263. N. J. JACQUIN collectaneorum supplementum. p. 160. HEDWIG theor. generat. et fructif. plant. cryptogam. Ed. 2. p. 228.

Der Erste, der die Tange genauer untersuchte, Reaumur (t), sahe auf den Blättern des Fucus serratus L. eine Menge sternförmiger, aus unzähligen sehr zarten Fäden bestehender Büschel, wovon diejenigen, welche zu einerley Büschel gehörten, aus einerley Oeffnung des Blatts hervorkamen. Zugleich beobachtete er, daſs gegen die Zeit des Abfallens dieser Fäden die Enden der Blätter anschwollen, und daſs sich in der angeschwollenen Substanz die oben beschriebenen saamenartigen Körper erzeugten. Gestützt auf diese Beobachtungen erklärte er jene Fäden für die männlichen Geschlechtsorgane der Tange.

An den Blätterpilzen (Agaricus) beobachtete Hedwig (u), in der ersten Zeit des Entstehens derselben, auf der obern und untern Fläche der Haut, wodurch während jener Zeit der Hut mit dem Stiele verbunden ist, eine violette Masse, welche bald röthlich braun wurde. Brachte er hiervon einen Theil behutsam unter das Microscop, so zeigten sich ihm durchsichtige saftige Fäden, an welchen unzählige hellbraune Kügelchen befestigt waren. Diese sind, seiner Meinung nach, die männlichen Befruchtungstheile. Den

(t) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1711. Ed. 8. p. 371. 1712. p. 26.

(u) l. c. p. 231 sq.

Den untern Rand der Blätter des Huts fand er mit sehr vielen zarten, cylindrischen Fäden besetzt. An einigen derselben hingen kleine Kugeln. Die Blättchen selbst bestanden aus lauter Bläschen, von welchen einige gröſser und erhabener als die übrigen waren. Nach vierzehn Tagen fiel aus den Blättchen ein schwarzer Staub, der unter dem Vergröſserungsglase kleine länglichte Kugeln bildete. Die Bläschen der Blätter hielt Hedwig für die Fruchtknoten, den schwarzen Staub aber für den reifen Saamen. Aehnliche Beobachtungen machte er an den Löcherpilzen (Boletus). Bey den Stachelpilzen (Hydnum) traf er die von ihm für männliche Befruchtungstheile angenommenen Körper in der Haut an, welche den Hut bekleidet. Ob aber die, an den Blättern oder Röhren der Pilze befindlichen Fäserchen für Griffel oder Narben anzusehen sind, getraute er sich nicht, zu entscheiden.

Was ist von diesen Behauptungen zu halten? In Betreff der Reaumurschen Meinung von den männlichen Zeugungstheilen der Tange wird sich die Antwort auf diese Frage leicht ergeben, wenn man folgende Thatsachen erwägt:

1) Nach Baster's Beobachtungen finden sich die erwähnten Büschel da, wo sie vorkommen, immer nur an ganz jungen Pflan-

zen (v). Bey allen Thieren und Pflanzen aber entwickeln sich die Zeugungstheile erst in der Periode des vollkommnern Lebens (vita maxima). Der Analogie nach können also jene Büschel keine Geschlechtstheile seyn.

2) Wir haben gesehen, daſs die Saamenkörner der Tange in der Substanz der Blätter und zugleich in einer gallertartigen Materie liegen. Wie kann also der männliche Zeugungsstoff aus jenen Büscheln zu diesen Körnern gelangen?

3) Stackhouse (w) bemerkte, daſs jene Büschel sich blos zur Zeit der Ebbe auf den Tangen finden, und verschwinden, wenn diese eine Zeitlang im Wasser gewesen sind. Hiermit fällt die Reaumursche Meinung gänzlich, und es bleibt nichts übrig, als anzunehmen, daſs die pinselförmigen Härchen, die man auf der Oberfläche der Tange antrifft, blos eine schleimichte, zur Zeit der Ebbe an der freyen Luft verdickte Substanz sind.

Eben so unrichtig ist auch Hedwig's Meinung von den männlichen Geschlechtstheilen der Pilze. Die Filamente, die er auf der obern und

(v) Baster opuscul. subcesiv. T. II. L. 3.
(w) l. c.

und innern Fläche der Haut, wodurch bey den Blätterschwämmen, während der ersten Zeit des Entstehens derselben, der Hut mit dem Stiele verbunden ist, in einer violetten Masse antraf, sind nichts weiter, als Reste der feinen Fäden, wodurch die Ränder der Lamellen dieser Schwämme mit der zottigen inwendigen Oberfläche der Saamendecke so lange zusammenhängen, bis sich der Rand des Huts bey seiner Ausbreitung vom Stiele entfernt, so wie die Filamente, die er bey den Löcherschwämmen fand, Ueberbleibsel der klebrigen Masse, welche die Löcher derselben in ihrer ersten Jugend incrustirt, und bey der Erweiterung des Huts und der Röhren in Fäden ausgezogen wird. Dies hat schon Tode (x) bemerkt, und ich kann noch hinzusetzen, dafs auch die Kügelchen, die Hedwig an jenen Fäden hängen sahe, gar keine Beziehung auf die Fortpflanzung des Geschlechts haben. Sie sind dieselben, die man in allen gallertartigen, animalischen und vegetabilischen Substanzen unter dem Vergröfserungsglase wahrnimmt. Uebrigens lassen sich einer jeden Hypothese von männlichen Geschlechtsorganen der Schwämme die Trüffeln und der Bovist entgegensetzen. Bey jenen findet

(x) Schriften der Berlinischen Gesellschaft. B. VI. S. 271 ff.

findet man, wie schon GEOFFROY (y) beobachtete, nichts Saamen-Aehnliches, ausser schwarzen Körnern, die in dem Fleische derselben verborgen liegen. Wie ist hier eine Befruchtung möglich? An dem Bovist ist das Einzige, was sich für Zeugungsstoff annehmen läſst, der in dem Hute desselben enthaltene Staub. Ist dies männlicher Zeugungsstoff, was soll er befruchten? Ist es weiblicher, wodurch kann er befruchtet werden?

Das Resultat unserer bisherigen Untersuchungen ist, daſs bey einigen Würmern, bey allen Thierpflanzen und bey den Pflanzenthieren aus den Familien der Pilze, Wasserfäden und Tange keine männliche Zeugungstheile wahrzunehmen, und allem Vermuthen nach auch nicht vorhanden sind. Geschieht also die Entwickelung des weiblichen Zeugungsstoffs dieser Organismen ohne alle vorhergegangene Befruchtung? Diese Frage drängte sich uns schon im Anfange des gegenwärtigen Kapitels auf, und jetzt ist es Zeit, sie näher zu beleuchten.

Es giebt viele Naturforscher, die sich für berechtigt halten, auf die Analogie der zusammengesetztern Organismen des Thier- und Pflanzen-

(y) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1711. Ed. 8. p. 29.

zenreichs eine verneinende Beantwortung jener Frage zu bauen. Die Vermehrung der Thierpflanzen durch Sprossen, sagen diese, geschieht freylich ohne vorhergegangene Paarung, wie die Analogie der Pflanzen beweist. Aber bey allen Organismen, die sich durch Saamenkörner oder Eyer fortpflanzen, ist die Befruchtung ein nothwendiges Erfordernifs zur Bildung dieser Keime. Sollte sie es also nicht auch bey den Thierpflanzen, Pilzen, Wasserfäden und Tangen seyn?

Dieser Meinung lassen sich indefs wichtige Gründe entgegensetzen. Man kann erstens fragen: ob es so ganz ausgemacht ist, dafs sich nicht auch auf den höhern Stufen des Thier- und Pflanzenreichs Körper finden, welche ohne vorhergegangene Paarung fruchtbare Eyer oder Saamenkörner erzeugen? Wir haben schon oben bemerkt, dafs manche Insekten, und besonders die Blattläuse, mehrere Generationen hindurch fruchtbare Eyer oder lebendige Junge gebähren und dafs es eine ganz unbewiesene Hypothese ist, wenn man bey diesen Thieren einer einzigen Paarung das Vermögen zuschreibt, alle folgende Generationen zu befruchten. Wir können noch hinzusetzen, dafs es sehr zweifelhaft ist, ob nicht sogar einzelne Arten der höhern, mit einem artikulirten Skelett versehenen Thierclassen der Begattung zur Fortpflanzung entbehren

 kön-

können. Vielleicht sind die Meernadeln (Syngnathus) solche Arten. PALLAS fand niemals unter diesen Thieren ein Männchen. Alle, und selbst die jüngern, waren im Monat July mit Brut angefüllet (z). Im folgenden Kapitel wird sich

(z) Pinnarum ventralium, sagt PALLAS (Spicil. zool. Fasc. VIII. p. 32.) von der Fistularia paradoxa, in pisciculo nostro situs, magnitudo, cohaesio sunt ejusmodi, ut ad peculiarem necessario usum destinatae videri debeant. Forte in sacco, quem efformant, ova sua circumfert pisciculus donec excludantur, uti Didelphis imperfectissimos catulos intra saccum abdominalem maturare solet. Sic in Syngnatho (ni fallor, non enim bene notavi) pelagico ova rupto longitudinaliter abdomine protrusa et seriatim maternae alvo adhucdum inhaerentia vita. Sed anne tunc masculis Fistulariae nostrae eadem erit constitutio sacci ventralis? Et quanam ratione sperma masculi ad ova laxo sacco latentia pervenit? Haec difficillime explicantur! Imo ne in Syngnathis nostratibus (Acu et Typhle) viviparis quidem,. adhucdum scimus, anne masculi ope, per intromissionem spermatis, foetura foecundatur, quum aestate in omnium matrum alvo copiose vivam reperimus. Nemo circa hanc rem curiosior fuit. Ego fere dubitare coepi, an dentur in horum pisciculorum specie masculi, quum nuper (Mens. Jun. 1767) ad Holsatiae littora, inter Squillas copiose captas hujusmodi pisciculos omnes foeminini sexus esse et etiam

sich auch zeigen, dafs man von verschiedenen Pflanzen ebenfalls fruchtbare Saamenkörner unter Umständen erhalten hat, wo kein männlicher Zeugungsstoff auf die weiblichen Geschlechtsorgane Einflufs gehabt haben konnte.

Ja, was noch mehr ist, sogar bey dem Menschen zeigt sich in manchen Fällen eine Tendenz zur Bildung von Früchten, die durch keine vorhergegangene Begattung verursacht seyn kann. Diese Behauptung klinget zwar befremdend. Aber man erwäge folgende Erfahrungen, und man wird eingestehen müssen, dafs sie wichtige Gründe auf ihrer Seite hat.

Aus den Eyerstöcken wird eine Flüssigkeit ausgeleert, von den Franzen der Muttertrompeten aufgenommen, durch diese Röhren zur Gebährmutter geführt, und hier zu einer Frucht ausgebildet. Dies ist der gewöhnliche Gang der Natur bey der Erzeugung des Menschen und der übrigen Säugthiere. Aber es giebt auch Fälle, wo man Embryonen in dem Eyerstocke, in der Fallopischen Röhre und in der Bauchhöhle fand. Einen Fall der erstern Art, wo ein Foetus, der die

etiam juniores foetura repletos repererim, neque unicum masculum. Disquirant alii rem omni certe attentione dignissimam.

die Länge von drey Linien hatte, in einer Blase des linken Eyerstocks lag, hat Littre beschrieben (a). Eben dieser Schriftsteller (b) und Duverney (c) trafen auch Früchte in den Muttertrompeten an, und Martin (d) fand bey der Leichenöffnung einer Schwangern in der rechten Seite der Bauchhöhle ein Kind von 9 Monaten, das mit dem Gesichte auf der Leber und Gallenblase, und mit dem Hinterkopfe auf dem Pylorus lag, und dessen Mutterkuchen an den drey ersten Lendenwirbeln befestigt war. Mehrere ähnliche Fälle haben Haller (e) und Josephi (f) gesammelt. Der letztere hat zugleich die Geschichte einer funfzehnjährigen Schwangerschaft geliefert, wobey das Kind in der Harnblase lag. Die Gebährmutter und der linke Eyerstock waren natürlich beschaffen, von dem rechten Eyerstocke aber blos noch ein dünner Strang übrig. In der Harnblase, die widernatürlich dick, an eini-

(a) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1701. Ed. 8. p. 149.

(b) Ebendas. 1702. p. 277.

(c) Ebendas. p. 398.

(d) Ebendas. 1716. Hist. p. 32.

(e) Elem. Physiol. T. VIII. L. XXIX. S. 1. §. 21. 22.

(f) Ueber die Schwangerschaft ausserhalb der Gebährmutter und über eine höchstmerkwürdige Harnblasenschwangerschaft insbesondere. S. 25 ff.

einigen Stellen knorplicht und scirrhös, und auf ihrer innern Fläche voll schwammichter Auswüchse und zottiger Büschel war, fanden sich zwey Oeffnungen, eine am Grunde und eine an der rechten Seite (g).

Es giebt noch andere Fälle, wo man nicht einen vollständigen Foetus, sondern blos Knochen, Zähne und Knäuel von Haaren in einem der Eyerstöcke fand. Blumenbach hat Zeichnungen von acht Knochen geliefert, die im linken Eyerstocke einer Bäurin gefunden wurden. Vier derselben sind mit Zähnen besetzt, welche denen eines zwanzigjährigen Menschen gleichen. Einer ist 10 und ein anderer 7 Pariser Zoll lang. Keiner hat die mindeste Aehnlichkeit mit irgend einem Menschenknochen. Die Zähne hängen in denselben so unordentlich, daſs zwischen diesen Knochen und den Kinnladen gar keine Analogie statt findet. Der Eyerstock, worin sie sich befanden, war in eine Honiggeschwulst (Meliceris) von ungeheurer Gröſse verwandelt, und zwischen ihnen lagen sehr viele, unter einander verwickelte Haare, die keine Wurzeln hatten. Blumenbach sagt in seiner Beschreibung, die Massen seyen Ueberbleibsel einer Frucht, die ein und zwanzig Jahre lang im Eyerstocke gelegen hätte; er fügt aber hinzu: quantum scil. ex rela-

(g) Josephi a. a. O. S. 182 ff.

relatione et viso reperto, crassiore quidem Minerva consignato, maxima cum probabilitate hariolari licet (h). — Eine ähnliche Beobachtung machte CLEGHORN (i). Die Haare, Knochen und Zähne lagen in einem grofsen Sack des linken Eyerstocks. Die Knochen waren auch hier, wie in allen ähnlichen Fällen, keinem menschlichen Knochen ähnlich, einen einzigen ausgenommen, der mit Zähnen besetzt war, und einem Stück der obern Kinnlade glich. Man fand 44 Zähne, worunter einige Milchzähne, die meisten aber so waren, wie sie im 14ten oder 15ten Jahre zu seyn pflegen. — PLOUCQUET (k) fand in einem ähnlichen Gewächse des rechten Eyerstocks bey einer 22jährigen Frau Haare, Häute, verschiedene Knochen und dreyhundert Zähne. STALPART VAN DER WIEL (l) fand einen einzelnen Knochen und Haare in dem rechten Eyerstocke eines funfzehnjährigen Mädchen, das noch nie die monatliche Reinigung gehabt und seit einem Jahre am schlei-

(h) BLUMENBACH de nisu formativo et generationis negotio nuperae observat. p. XIX. Tab. I. II.

(i) DUNCAN Medical Commentaries. 1790. Dec. 2. Vol. V. n. 7.

(k) Diss. sistens memorabile Physconiae ovaricae, nec non Osteogoniae et Odontogeniae anomale exemplum, quam praeside G. G. PLOUCQUET defendet T. F. BRAUN. Tubing. 1798.

(l) Observ. rar. Cap. 2. obs. 37.

schleichenden Fieber und hysterischen Uebeln gelitten hatte. Zugleich lagen hier in der rechten Niere mehrere Steine. — Joh. Baptist de Lamzweerde (m) hat einen Fall von einem eilfjährigen Mädchen, deren Eyerstock in eine knorpelartige, 15 Pfund schwere Masse verwandelt, und mit fleischartigen, knöchernen und haarichten Concrementen angefüllt war.

In noch andern Fällen traf man in einer Balggeschwulst des Eyerstocks, und zwar, welches beachtet zu werden verdient, meist des rechten Eyerstocks, blos Conglomerate von Haaren an. Solcher Beobachtungen sind sehr viele in den Schriften der Aerzte aufgezeichnet (n). Baillie (o) erzählt einen Fall von einem 12 bis 13jährigen Mädchen, bey welchem alle

(m) Tractat. de molis uteri. Cap. 2. fol. 15.

(n) Joh. Rhodii obs. med. Cent. 3. cap. 44. p. 166. Casp. Bauhini Theatrum anatom. L. I. cap. 35. Blancardi Anatom. pract. Cent. 2. obs. 27. J. Bauhinus in Schenckii observ. med. L. IV. p. 556. Hist. de l'Acad. des sc. de Paris. 1700. Ed. 8. p. 49. Haller opuscul. patholog. obs. LI. In allen diesen Fällen war es der rechte Eyerstock, worin die Haare befindlich waren. Ich begreife daher nicht, wie Bose (Progr. de praeternaturali pilorum proventu. Lips. 1776.) sagen kann, daſs vorzüglich im linken Eyerstocke Haare gefunden seyen.

(o) London med. Journal. X. 111. n. 8.

alle Zeichen des jungfräulichen Zustandes, keine der Schwangerschaft, und doch solche Haare im Eyerstocke vorhanden waren.

Man hat endlich Beyspiele von Knochen, Haaren, Ligamenten und andern Organen, die sich ausserhalb den Eyerstöcken, und selbst ausserhalb den Zeugungstheilen, an ganz ungewöhnlichen Stellen erzeugt hatten. G. Horstius (p) fand Haare, die mit einer fetten Materie vermischt waren, in der Gebährmutter — Rousset (q) traf in der Substanz des Uterus fleischartige Auswüchse und Concretionen von Membranen, Sehnen, Knochen und andern Dingen an, deren Gewicht 40 Pfund betrug — Wienholt (r) entdeckte bey der Leichenöffnung eines Frauenzimmers, das an einem krebsartigen Geschwüre der innern Geburtstheile starb, zwischen dem Mastdarme und der Mutterscheide ein unordentliches rundes Geflecht von Haaren, die von derselben Farbe wie das Haupthaar waren; auch war hier der rechte Eyerstock in zwey ovale, mit einer honigartigen Materie angefüllte Körper übergegangen, wovon der gröſsere ebenfalls ein Geflecht von Haaren enthielt — Stalpart van

der

(p) De morbis infimi ventris. Obs. 53. p. 249.

(q) De part. caesar. sect. V. cap. 4.

(r) Heilkraft des thierischen Magnetismus. Th. 1. S. 483 ff.

der Wiel (s) gedenkt eines Falls, wo bey einem Frauenzimmer ein Geschwür des Unterleibs, das eine Hand breit unter dem Nabel safs, mit Haaren angefüllt war — Einer der merkwürdigsten Fälle dieser Art ist aber der, welchen Schützer (t) beschrieben hat. Bey einem Mädchen, welches erst zweymal das Monatliche, und zwar das letzte mal einige Wochen vor ihrem Tode, gehabt hatte, und an einer Zerreissung des Netzes gestorben war, fanden sich an dem Bauchfelle, am Gekröse und über dem linken Psoas-Muskel eine Menge harter Klumpen und Gewächse. Das gröfste, welches an Gröfse einem kleinen Kinderkopfe glich, befand sich im Gekröse über den beyden letzten Rückgrathswirbeln und den beyden obersten Lendenwirbeln. Die obere Hälfte dieses Gewächses bestand aus einem Sack, welcher ein bräunliches Wasser enthielt. Zwischen ihr und dem Bauchfelle lagen einige Haare, die eine halbe Elle lang waren. In der untern Hälfte, welche weifs und dicht war, lagen zwey Vorderzähne, ein oberer und ein unterer, acht Backenzähne, zwey Eckzähne, ein oberer Kinnbacken mit seinen Zahnhöhlen, worin zwey Schneidezähne safsen, und mehrere kleinere Knochen, die sich mit keinem andern vergleichen liessen. Die Zähne waren so grofs wie bey Kindern um die

(s) Observat. rar. Cent. I. obs. 93.

(t) Abhandl. der Schwed. Akad. B. XX. S. 173.

die Zeit des Wechselns der Zähne, und an eini gen zeigten sich neue an der Wurzel. Die Geburtstheile der Verstorbenen hatten alle Kennzeichen der unverletzten Jungfrauschaft.

In denjenigen von diesen Fällen, wo eine vollständige Frucht an ungewöhnlichen Stellen gefunden wurde, fand wahrscheinlich eine vorhergegangene Befruchtung statt. Die Flüssigkeit, die gewöhnlich bey der Empfängnifs aus dem Eyerstocke durch die Muttertrompeten zum Uterus gelanget, blieb in dem Eyerstocke oder in der Fallopischen Röhre zurück, oder gerieth zufällig in die Höhle des Unlerleibs. Aber auf diese Art lassen sich nicht die übrigen Fälle erklären, wo man einzelne Knochen, Zähne, Haare und sonstige Organe in den Eyerstöcken und in andern Theilen antraf. Solche Erzeugnisse sind nicht, wofür man sie gewöhnlich hält, Ueberbleibsel eines einst vollständigen Foetus. Denn wie ist es denkbar, dafs in den Fällen, welche van der Wiel und Lamzweerde beobachteten, eine Befruchtung und Empfängnifs bey Mädchen statt gefunden haben sollte, die noch nicht mannbar waren? Wie läfst sich diese in den Fällen, die Baillie und Schützer beschrieben haben, bey Mädchen annehmen, deren Zeugungstheile noch ganz im jungfräulichen Zustande waren, und wovon die eine erst zweymal kurz vor ihrem

Tode

Tode das Monatliche gehabt hatte? Wie hätten sich, wenn hier auch eine Befruchtung vorhergegangen wäre, in so kurzer Zeit Zähne bilden können, die ganz von der Gröfse und Beschaffenheit waren, wie sie sonst um die Zeit des Wechselns der Zähne sind? Woher rührte in allen den angeführten Fällen die gänzliche Verschiedenheit der meisten Knochen von den menschlichen Knochen, wenn eine Befruchtung die Ursache des Entstehens jener Knochen gewesen wäre? Wie konnten sich dann in dem Falle, den ROUSSET beschrieben hat, Knochen, Haare und Ligamente in der Substanz der Gebährmutter, und bey der Beobachtung, die von WIENHOLT gemacht wurde, Knäuel von Haaren nicht nur in dem Eyerstocke, sondern auch zwischen dem Mastdarme und der Mutterscheide finden?

Mehr Wahrscheinlichkeit hat auf den ersten Blick die Meinung derer, welche die fremdartigen Massen, die in den erwähnten Fällen gefunden wurden, für Ueberbleibsel eines Foetus halten, der in einem andern eingeschlossen war, und wovon sich blos einige Haare, Knochen und Zähne entwickelten. Solche Früchte giebt es allerdings. Man trifft häufig Vogeleyer an, in welchen kleinere Eyer enthalten sind (u), und eben so

(u) Miscell. Acad. Nat. Curios. Dec. A. 1. 1670. p. 120. Ibid. A. 2. 1671. p. 348. Ibid. A. 3. 1672. p. 50. Ibid.

so oft kommen dergleichen Beyspiele im Pflanzenreiche, vorzüglich bey den Citronen, vor (v). Man hat Menschen gesehen, an deren Brust oder Unterleibe der Ober- oder Untertheil eines andern Menschen herabhing, oder die einen Sack mit auf die Welt brachten, der mit ihnen verwachsen war, und in welchem Ueberbleibsel eines andern Foetus lagen (w). Indefs auch diese Meinung wird man bey genauerer Untersuchung unbefriedigend finden. Denn wie will man aus ihr den von Ploucquet beobachteten Fall erklären, in welchem ein Gewächs des Eyerstocks dreyhundert Zähne enthielt? Unmöglich konnten diese Ueberbleibsel einer Frucht seyn.

Mir scheinen diese Gründe keinen Zweifel übrig zu lassen, dafs sich sogar bey dem Menschen

Ibid. A. 6 et 7. 1675 et 1676. p. 115. Ibid. Dec. 2. A 1. 1682. p. 58. 122. Ibid. Cent. 1. 2. App. p. 198. Act. Acad. Nat. Curios. Vol. VI. p. 295. Hist. de l'Acad. des sc. de Paris. 1706. Ed. 8. p. 28. Ibid. 1742. p. 59. Ibid. 1745. p. 40. Ibid. 1775. p. 24. Journal des Sçav. 1696. Janv.

(v) Miscell. Acad. Nat. Curios. Dec. 1. A. 3. 1672. p. 432. Ibid. Dec. 3. A. 1. 1694. p. 125. Ibid. A. 4. 1696. p. 66. Abhandl. der Schwed. Akad. 1745. S. 286.

(w) Haller Opp. min. T. III. p. 77 sq. The London med. Journal. Vol. X. P. IV. No. 6.

schen in gewissen Fällen, zwar nicht vollständige Früchte, aber doch Bruchstücke eines lebenden Ganzen, ohne Befruchtung bilden können. Was aber die Ursache der Erzeugung solcher Fragmente betrifft, so glaube ich, dafs sie in einer krankhaften Beschaffenheit der Eyerstöcke besteht, und folgende Beweise sind es, worauf ich diese Meinung baue:

1) In den angeführten Beobachtungen waren unter den fremdartigen Substanzen fast immer Haare. Man weifs aber, in wie genauem Consensus die Entstehung und das Wachsthum der Haare mit den Zeugungstheilen steht.

2) In sehr enger Verbindung mit diesen Organen steht auch die Erzeugung der Knochenmaterie, wie bey den Thieren aus der Familie der Rinder erhellet, deren Hörner und Geweihe erst zu den Zeiten der Mannbarkeit hervorwachsen. Aber nächst Haaren waren auch Knochenmassen die häufigsten, die in den erwähnten Fällen gefunden wurden.

3) Man hat Haasen, Schweine, Katzen, Hunde, Pferde und sogar Menschen beobachtet, welche Hörner trugen (x). Eine solche gehörn-

(x) Haller Opp. min. T. III. p. 5. Essais sur l'Hist. nat. des quadrupèdes du Paraguay par Don F. D'Azara. T. II. p. 313.

hörnte Hündin wurde in England zergliedert. Man fand den Eyerstock der einen Seite scirrhös. Aber auch nur auf dieser Seite des Kopfs hatte sie ein Horn gehabt, welches völlig dem eines dreyjährigen Hirsches glich. Auf der andern Seite hingegen, deren Eyerstock gesund war, fand sich keine Spuhr eines solchen Auswuchses (y). Bey den Hirschen sind Monstrositäten der Geweihe, nach der Erfahrung aller Jäger, immer mit Fehlern der Zeugungstheile verbunden (z). Da nun in diesen Fällen die widernatürlichen Auswüchse an der Stirne von einer krankhaften Beschaffenheit der Geschlechtsorgane herrühren, warum sollte die nehmliche Ursache nicht eben so wohl knochenartige Concremente im Innern des Körpers hervorbringen können, wie sie dort solche Auswüchse ausserhalb dem Körper bildet?

Alles dies beweist, dafs sich nicht einmal von den Thieren und Pflanzen, und also noch viel weniger von den Zoophyten, die unbedingte Nothwendigkeit der Begattung zur Fortpflanzung des Geschlechts behaupten läfst. Aber **zweytens**, wenn auch der Satz bewiesen wäre,

(y) Göttinger Taschenbuch von 1796.

(z) Von Rochow in den Schriften der Berlin. Gesellsch. B. 2. S. 394.

re, dafs bey den zusammengesetztern Körpern des Thier- und Pflanzenreichs niemals fruchtbare Eyer- oder Saamenkörner ohne Einwirkung eines männlichen Zeugungsstoffs auf den weiblichen Saamen gebildet werden, so läfst sich doch bezweifeln, dafs hiervon ein Schlufs auf die einfachern Organismen des Reichs der Zoophyten gilt. Man kann sagen: Unsere bisherigen, obgleich noch sehr eingeschränkten Erfahrungen zeigen uns schon so viele Mannichfaltigkeit in der Entstehung der lebenden Körper, dafs die Hoffnung, bey noch gröfserm Reichthum an Beobachtungen einst alle mögliche Formen der Erzeugung erschöpft zu finden, schon von dieser Seite nicht ohne Grund ist. Diese Hoffnung erhält noch mehr Wahrscheinlichkeit, wenn der Satz, dafs im allgemeinen Organismus alle mögliche Arten des Daseyns wirklich vorhanden sind, seine Richtigkeit hat. Ist es also nicht glaublich, dafs sich die Natur auch in Formen ergofs, die ohne Geschlechtsverschiedenheit und Befruchtung ihr Geschlecht erhalten?

Man kann ferner sagen: Bey mehrern von denjenigen Mollusken und Pflanzen, bey welchen die männlichen und weiblichen Zeugungstheile in Einem Individuum vereinigt sind, findet keine Geschlechtsverschiedenheit mehr statt. Hier ist es nicht mehr eine eigene Art von Ein-

wirkung eines Individuums auf ein anderes, sondern blos eines Organs auf ein anderes Organ, wodurch die Fortpflanzung des Geschlechts geschieht. Beyde Organe sind hier freylich sowohl in ihrer Bildung, als in ihren Funktionen von allen übrigen Theilen des Organismus, woran sie sich befinden, ganz verschieden. Aber die nehmlichen Zwecke, wofür bey der einen Classe von lebenden Körpern verschiedene Organe vorhanden sind, erreicht die Natur bey einer andern Classe durch einerley Mittel. Das Athemhohlen, die Verdauung und die Ausleerung der zu excernirenden Stoffe geschehen bey den meisten Thieren durch verschiedene, hingegen bey den Pflanzen durch einerley Organe. Nach dieser Analogie könnte es aber auch wohl Organismen geben, bey welchen die verschiedenen Geschlechtstheile, die wir bey mehrern Mollusken und den meisten Pflanzen in einem Individuum beysammen, obgleich blos noch zur Fortpflanzung des Geschlechts bestimmt finden, ebenfalls in Einem Individuum vereinigt wären, aber zugleich noch andern Funktionen, z. B. der Ernährung, vorständen. Gesetzt nun, die Zoophyten wären solche Organismen, was liesse sich gegen die Meinung von der Fortpflanzung derselben ohne vorhergegangene Begattung dann noch einwenden?

Eine

Eine solche einfache Befruchtungsart ist in der That auch die, wozu mehrere Naturforscher, die das Ungereimte der Meinungen ihrer Vorgänger einsahen, und sich doch nicht entschliefsen konnten, der LINNEIschen Sexualhypothese zu entsagen, bey den Algen ihre Zuflucht nahmen. So werden, nach ROTH (a), bey den Conferven und Tangen die nackten Fruchtkeime auf dem einfachsten Wege an gewissen dazu bestimmten Orten, und in einer, einem jeden Individuum angewiesenen Ordnung gebildet, und nach ihrer Befruchtung bis zur völligen Reife aufbewahret. Auf eine eben so einfache Weise scheinet ihm auch die Erzeugung des männlichen Saamens in jenen Phytozoen bewirkt zu werden. Mit dem letztern wird aber, seiner Meinung nach, bey sehr vielen Pflanzenthieren aus den erwähnten Familien zugleich eine schleimige Substanz erzeugt, die ihn umgiebt und beschützet, oder in gewissen Fällen das Gleichgewicht mit dem Wasser, worin sich jene Organismen befinden, herstellet. Bey einigen soll derselbe unmittelbar an dem Orte, wo die Fruchtkeime sitzen, abgesondert, bey andern an besondern, von den Fruchtkeimen getrennten Orten erzeugt, und zur Zeit der Befruchtung entweder durch eigen dazu bestimmte Canäle, oder durch ein Anziehungs- vermö-

(a) Neue Beyträge zur Botanik. Th. 1. S. 24 ff.

vermögen, mit Hülfe einsaugender, auf der Oberfläche des Gewächses befindlicher Gefäſse, den Fruchtkeimen zugeführt werden. Aehnliche Ideen äussert THOMAS VELLEY (b). Es ist aber einleuchtend, daſs eine solche Befruchtungsart, wie hier vorausgesetzt wird, gar kein Gegenstand der Erfahrung mehr seyn würde, und daſs sich mit Hülfe einer ähnlichen Hypothese auch bey der Fortpflanzung durch Knospen und Sprossen, ja selbst bey der Regeneration eine vorhergehende Befruchtung annehmen liesse.

Endlich drittens, wenn es auch dargethan wäre, daſs zur Bildung eines Eys oder Saamenkorns immer eine Befruchtung erforderlich ist, so liesse sich doch von den Vertheidigern der obigen Meinung der Beweis verlangen, daſs dasjenige, was sie für Eyer oder Saamenkörner der Zoophyten halten, nicht vielmehr Knospen sind. Man kann zu ihnen sprechen: Ihr selber erklärt die

(b) Cum haec contemplemur, clarius fortasse patebit, quod, dum harum structuram Algarum moliretur natura, paululum deflexerit ab usitata sua operandi ratione et quod nullis prolatis de florescentia harum plantarum testimoniis, verosimillimum duceretur, in his propagandi modum simplicem esse, ut sibi ipsis vi insita restrictum, ab ullo exteriori adiumento nequaquam pendentem et a principiis, quibus sexuum distinctio asseritur, prorsus alienum. RÖMER's Archiv f. d. Botanik. B. 1. St. 3. S. 106.

die Keime solcher Körper, an welchen ihr nicht hoffen dürfet, männliche Geschlechtstheile zu entdecken, z. B. der Ulven (c), für Knospen. Aber ihr gebt keine Charaktere an, worin sich diese von den saamenartigen Keimen der übrigen Zoophyten unterscheiden. Mit eben dem Rechte, womit ihr die Keime der Ulven für Knospen haltet, können wir auch die vermeinten Eyer und Saamenkörner der übrigen Zoophyten als Knospen betrachten. Ja, wir können für diese unsere Meinung Gründe der Analogie anführen, da ihr zu eurem Geständnisse in Betreff der Ulven blos durch die Noth gezwungen seyd. Medicus fand, dafs die Geschlechtstheile mancher Pflanzen nur ein scheinbares Daseyn haben, zur Erzeugung von Saamenkörnern aber ganz untüchtig sind (d). Nach Smith's Beobachtung (e) trägt das Lilium bulbiferum zu der Zeit, wo es sich durch Knospen fortpflanzt, unfruchtbare

(c) Nullum hucusque observatum est in ulvis sexus vestigium, nec ejusmodi aliquid iis inesse puto; sed per gemmas potius simplicissimas, quas b. Gärtner in opere suo pretiosissimo de fructibus et seminibus plant. introd. p. 5. gongylos appellat, propagantur. Roth Tent. fl. German. T. III. P. I. p. 533.

(d) Act. Acad. Theodoro-Palat. Vol. VI. phys. no. 23.

(e) Bey de Luc in Voigt's Mag. f. d. Neueste aus der Physik. B. XI. St. 1. S. 26.

bare Blüthen. Läſst sich nach diesen Erfahrungen nicht vermuthen, daſs es Organismen giebt, denen auch die scheinbaren Geschlechtsorgane fehlen, und welche blos durch Knospen und Sprossen ihr Geschlecht erhalten? Und ist es nicht glaublich, daſs sich diese Organismen auf den untersten Stufen der thierischen und vegetabilischen Organisation und in der Classe der Zoophyten finden müssen?

Wer die bisherigen Gründe und Gegengründe unbefangen gegen einander abwägt, wird gewiſs eingestehen, daſs das Uebergewicht auf Seiten derer ist, die bey den einfachern Organismen der lebenden Natur eine Fortpflanzung ohne Begattung annehmen. Ehe wir indeſs ein entscheidendes Urtheil zu fällen wagen, müssen wir eine Thatsache in Erwägung ziehen, welche die Vermehrung der Conferven betrifft.

Wir haben gesehen, daſs bey mehrern gegliederten Conferven im Frühlinge und im Anfange des Sommers die grünen Massen, womit das Innere derselben angefüllt ist, verschwinden, daſs sich dagegen in ihnen gröſsere eyer- oder beerenartige Körper bilden, die mit dem innern Schlauche jener Wasserfäden einen gleichen Durchmesser und eine bräunliche Farbe haben, und daſs aus diesen im folgenden Herbste oder Frühlinge Conferfer-

ferven, die mit den vorigen von gleicher Art sind, wieder hervorwachsen. Der Bildung dieser Eyer oder Saamenkörner nun geht ein höchst merkwürdiges Phänomen, die Conjugation oder Copulation der Conferven, vorher. Gegen die Zeit nehmlich, wo sich jene Fruchtkeime bilden wollen, schwillt die Conferve etwas an, und aus den einzelnen Gliedern derselben schiessen an den Seiten kurze, offenstehende Röhren hervor. Vermittelst dieser Röhren vereinigt sich jener Wasserfaden mit einer andern Conferve, die ebenfalls mit solchen Seitencanälen versehen ist, dergestalt, dafs die Mündungen der erstern genau an die Oeffnungen der letztern stofsen, mit diesen verwachsen, und Gefäfse bilden, wodurch eine Verbindung zwischen den innern Schläuchen beyder Wasserfäden bewirkt wird. Eine solche copulirte Conferve ist Roth's Conferva scalaris (f), die also keine eigene Art ausmacht. Oft findet man auch mehr als zwey Conferven auf diese Art vereinigt. Nachdem die Verbindung vor sich gegangen ist, behalten die ursprünglichen grünen Massen noch eine Zeitlang ihre regelmäfsige Stellung (g). Bald darauf aber verlassen sie diese, und ballen sich zu unregelmäfsigen grünen

(f) Roth Catal. botan. fasc. 2. p. 196.

(g) M. vergl. Hedwig Theor. generat. et. fructif. pl. crypt. Ed. 2. Tab. XXXVII. f. 3.

grünen Klumpen zusammen. Diese Veränderung tritt indeſs nicht in allen Gliedern zu gleicher Zeit ein. Früher ereignet sie sich in denen, die sich früher copulirt haben, und gar nicht in denen, welche keine Verbindung eingegangen sind. Zuweilen findet man auch ganze Haufen von Conferven, die sich gar nicht vereinigt haben, und den ganzen Sommer hindurch unverändert bleiben. Mit jener Verbindung höret zugleich die Absonderung des Schleims auf, der die Fäden vorher einhüllte, und diese bekommen jetzt eine gewisse Sprödigkeit.

Setzt man die Beobachtung noch weiter fort, so wird man nach einiger Zeit wahrnehmen, daſs die erwähnten grünen Massen das Glied der einen Conferve, worin sie sich vorher befanden, ganz verlassen haben, und durch die Verbindungsröhre, vermittelst welcher sich jenes Glied mit einem Gliede eines andern Wasserfadens copulirt hat, in das letztere übergegangen sind. Ich will der Kürze halber in Zukunft das erstere Glied das ausgeleerte, und das letztere das angefüllte nennen. In der Struktur dieser beyden Glieder läſst sich kein wesentlicher Unterschied entdecken. Nur einmal habe ich bey zwey copulirten Fäden der Conferva setiformis R. gesehen, daſs die nach Art von Perlenschnüren an einander gereiheten Körper, womit diese Conferve

ferve inwendig besetzt ist, in beyden Fäden entgegengesetzte Windungen machte. Ich kann aber nicht sagen, ob dieser Unterschied nicht zufällig war. Oft findet man auch, dafs in einem und demselben Faden einige Glieder ihre grünen Massen an den copulirten Faden abgegeben, und andere die des letztern aufgenommen haben (h).

In dem angefüllten Gliede verliehren die grünen Massen ihre grüne Farbe, und schmelzen zu einem von jenen bräunlichen Eyern oder Saamenkörnern zusammen, aus welchen, wie schon gesagt ist, in der Folge wieder ähnliche Conferven hervorwachsen. Die Bildung dieser Körner nimmt von einem Punkte der Peripherie ihren Anfang, und geht von diesem zu dem entgegengesetzten Punkte fort. Oft ist daher die eine Hälfte der Kugel oder der Ellipse schon geründet, indem die andere Hälfte noch einen unförmlichen Klumpen vorstellet. Sobald jene Körner völlig ausgebildet sind, ist von den copulirten Wasserfäden nichts mehr, als die farbenlose äussere Haut übrig (i). Wer zwey solche Fäden in diesem Zustande erblickt, kann leicht verführt werden, sie für die beyden Hälften einer

(h) Eben dies beobachtete Vaucher (Hist. des conf. d'eau douce.)

(i) Hedwig l. c. fig. 4.

einer und derselben, mit reifen Saamenkörnern angefüllten Conferve zu halten, deren Röhre sich durch einen, mit der Axe parallelen Rifs geöffnet hat. Er wird aber von dieser Meinung zurückkommen, wenn er andere Fäden aufsucht, die sich erst seit kurzer Zeit vereinigt haben, und am deutlichsten wird er die beschriebenen Veränderungen an der Conferva setiformis R. beobachten können. Die Fruchtkeime bleiben so lange in der äussern Haut der Conferve, bis diese aufgelöst ist, und sinken dann im Wasser zu Boden.

Ein einziges mal habe ich unter mehrern verbundenen Fäden der Conferva scalaris R. einen angetroffen, in welchem die Bildung der Fruchtkeime ihren Anfang genommen hatte, obgleich der Faden mit keinem andern copulirt war. Er war aber von schwarzer Farbe, und es fand hier also ohne Zweifel eine krankhafte Beschaffenheit statt. Indefs giebt es allerdings eine Art von Conferven, welche ohne Copulation Saamenkörner hervorzubringen scheint. Diese ist die Conferva annulina, eine neue, von meinem Bruder entdeckte Art, die man bey Bremen in Gräben und stehenden Wassern findet, und in deren langen einfachen Fäden die grüne Materie parallele, durch leere Zwischenräume getrennte Ringe bildet. Der Grund dieser Anomalie liegt

liegt vielleicht darin, dafs jene Conferve entweder gar keine Scheidewände, oder doch ungewöhnlich lange Glieder hat.

Uebrigens vermuthe ich, dafs manche Conferven sich noch auf eine andere Art, als durch Seitenröhren, copuliren. Im Juny 1804 fand ich unter einem Haufen des Ceramium cespitosum R., der Conferva bronchialis R., spiralis R. und anderer Wasserfäden einige, in deren etwas angeschwollenen Gliedern sich Saamenkörner zu bilden angefangen hatten, die aber mit keinen Seitenröhren versehen waren, sondern dadurch sich copulirt zu haben schienen, dafs das Ende der einen mit dem Schlauche der andern verwachsen war. Eine, in diesem Zustande befindliche Conferve war es ohne Zweifel auch, was von Roth (k) unter dem Namen Conferva fragilis als eine eigene Art beschrieben ist. Vielleicht findet diese Art von Conjugation bey mehrern Conferven statt, und manche mögen daher in einer gewissen Periode als ästig erscheinen, die in der That einfach sind.

Was ich bisher über die Copulation der Conferven gesagt habe, ist das Resultat meiner eigenen Beobachtungen. Vor mir ist sie von O. F. Mül-

LER

(k) Catal. botan. fasc. 2. p. 204.

ler (l), Hedwig (m), Roth (n) und Vaucher (o), doch weniger umständlich, beschrieben. Frägt man diese Schriftsteller, was man von jener Erscheinung zu denken hat, so erhält man von allen eine unbefriedigende Antwort. Alle gestehen ein, dafs die Conjugation der Wasserfäden auf die Bildung der Fruchtkeime einen Einflufs haben müsse, aber keiner wagt es, sie für eine wahre Begattung zu erklären. Nun ist freylich auch jenes Phänomen von allen bekannten Arten der Begattung ganz verschieden. Wir finden keinen Unterschied zwischen denjenigen Gliedern, die sich ausleeren, und denen, welche die ausgeleerten Massen der conjugirten aufnehmen; ja, wir treffen an einem und demselben Individuum ausgeleerte und angefüllte Glieder an. Inzwischen, sobald wir unsere Begriffe erweitern und unter Begattung die Vereinigung zweyer Individuen zur Bildung einer eigenen Art von Fruchtkeimen verstehen, so müssen wir auch die Copulation der Conferven für eine wahre Begattung halten. Denn aus welchen Gründen läfst sich behaupten, dafs Hoden oder Saamenbläschen und Eyerstöcke, Antheren und Narben nothwendige Bedingungen dieses

(l) Flora Dan.

(m) l. c. p. 220.

(n) Schrader's Journal für die Botanik.

(o) A. a. O.

ses Acts sind? Wer kann sagen, daſs, bey der so äusserst zarten, auch dem scharfsichtigsten und mit dem besten Vergröſserungsglase bewaffneten Auge verborgenen Struktur des Innern der Conferven, zwischen den copulirten Individuen doch nicht eine Verschiedenheit statt findet, wenn wir diese auch nicht zu entdecken im Stande sind? Und was hindert uns anzunehmen, daſs bey den Conferven die Begattung eben so wohl durch einen Uebergang des weiblichen Zeugungsstoffs zum männlichen Saamen, als auf dem entgegengesetzten Wege geschieht?

Hat dies nun seine Richtigkeit, so ergeben sich zwey Folgerungen, wodurch der im Vorhergehenden berührte Streit über die Nothwendigkeit der Begattung zur Erzeugung von Eyern und Saamenkörnern seiner Entscheidung genähert wird.

Erstens nehmlich, da wir jetzt unter den einfachsten der lebenden Körper ein Geschlecht angetroffen haben, welches nicht anders als nach vollzogener Begattung eine gewisse Art von Keimen hervorbringt, so ist es höchst wahrscheinlich, daſs diese Art von Keimen in der ganzen lebenden Natur immer nur nach erfolgter Einwirkung eines männlichen Saamens auf einen weiblichen Zeugungsstoff gebildet wird. Mithin liegt die Wahrheit auf Seiten derer, welche die Befruchtung für ein nothwendiges Erforderniſs zur Erzeugung von Eyern und Saa-

Saamenkörnern ansehen, wenn wir unter diesen Benennungen jene Keime verstehen. Deswegen aber läſst sich keinesweges behaupten, daſs bey allen lebenden Körpern eine Geschlechtsverschiedenheit und Begattung statt findet: denn es ist ja nicht bewiesen, daſs alle diese Organismen Eyer oder Saamenkörner bilden, im Gegentheil ist es nach den oben erwähnten Gründen sehr wahrscheinlich, daſs sich manche blos durch Knospen oder Sprossen fortpflanzen.

Zweytens, da die Begattung der Conferven auf eine so ganz eigene Art geschieht, so läſst sich schliessen, daſs sie auch bey den übrigen Zoophyten auf eine, von der Paarung der Thiere und Pflanzen ganz verschiedene Art vollzogen wird. Sehr wenig Erfolg ist daher von allen Untersuchungen zu erwarten, wobey man zur Absicht hat, ähnliche Geschlechtsorgane bey den Zoophyten, wie bey den Thieren und Pflanzen, zu entdecken. In der That haben auch die bisherigen Nachforschungen der Art die ungereimtesten Hypothesen zu Resultaten gehabt. Selbst Hedwig's so hoch gepriesene Meinung von der Befruchtung der Moose hat der Gründe mehr gegen, als für sich, und würde schwerlich den Beyfall erhalten haben, den sie gefunden hat, wenn nicht die Begierde des groſsen Haufens derer, für welche die Natur blos ein systemati-

matisches Wörterbuch ist, alles, was nur einigermaafsen einer Pflanze gleicht, unter das Joch des LINNEischen Sexualsystems zu bringen, ihr Eingang verschafft hätte. Vielleicht wird diese Behauptung manchem gewagt scheinen. Allein man höre unparteyisch meine Gründe, und urtheile!

Wir haben im ersten Buche (p) gesehen, dafs man an den Moosen verschlossene Behälter antrifft, welche mit kleinen Körnern angefüllt sind, und in einer gewissen Periode bey den Lebermoosen dadurch, dafs sie der Länge nach sich in mehrere Theile spalten, bey den meisten Laubmoosen aber durch Abwerfung eines Deckels sich öffnen (q). Seit DILLEN's und MICHELI's Zeiten hielten die meisten Naturforscher jene Kapseln für die männlichen Geschlechtstheile der Moose (r). HEDWIG widerlegte diesen Irrthum, indem er, nach dem Vorgange von KÖLREU-

TERN

(p) Biol. Bd. 1. S. 418. 419.

(q) Blos das Geschlecht Phascum, dessen Kapseln ungeöffnet abfallen, macht hiervon eine Ausnahme.

(r) MICHELII nova gen. pl. p. 108. DILLENII catalogus plantarum Giessensium in app. p. 77. Ejusd. hist. muscorum in praefat. LINNEI syst. plant. HALLER hist. stirpium Helvet. T. III. p. 42.

TERN (s), durch mehrere Versuche bewies, daſs die Körner, die in jenen Kapseln enthalten sind, vorsichtig ausgesäet, keimen, und also nicht für männlichen Zeugungsstoff, sondern für Saamenkörner angesehen werden müssen (t). Zum Range männlicher Geschlechtsorgane erhob er dagegen gewisse ovale oder cylindrische Körper, welche aus kleinen blasenförmigen Körnern bestehen, bey den Laubmoosen gestielt sind, bey vielen Lebermoosen aber unmittelbar an den Oberflächen der Blätter sitzen, und bey den erstern von eigenen Blättern, welche die Form einer Scheibe, eines Sterns, oder einer Rose bilden, (Perigonia HEDW.) umgeben, bey den letztern aber unbedeckt sind (u). Als Gründe für diese Hypothese gab er, ausser der blasenförmigen Textur jener Körper, welche derjenigen, die man an den männlichen Geschlechtstheilen der Apocineen antrifft, nicht unähnlich ist (v), folgende Beobachtungen an:

1) Bey mehrern Moosen sahe er jene Körper unter Wasser sich öffnen, und eine Masse aus ihnen hervorkommen, welche der Form und

(s) Das entdeckte Geheimniſs der Cryptogamie.

(t) HEDWIG theor. generat. et fructif. plant. crypt. retractata et aucta. p. 152 sq. 171. 179. 194.

(u) HEDWIG l. c. p. 129. 154 sq.

(v) Ibid. p. 133.

und Consistenz nach derjenigen ganz ähnlich war, die unter gleichen Umständen aus dem Blüthenstaube (pollen) der Pflanzen hervordringt (w).

2) An der hölzernen Einfassung eines Fischteichs fand er einen Rasen der Marchantia polymorpha, welcher ausgezeichnet grofse und mit sehr zahlreichen weiblichen Blüthen besetzte Individuen enthielt. In keiner dieser Blumen waren aber Fruchtkeime zu entdecken. Verwundert über die Unfruchtbarkeit derselben durchsuchte Hedwig die umliegenden Plätze. Allein nirgends traf er ein Individuum an, worauf sich die Organe, die er für die männlichen Zeugungstheile der Marchantien hielt, gezeigt hätten. Deerant itaque, setzt er dieser Erzählung hinzu, his diphytis mares, quorum venere frui potuissent, ut inde perpetuo quasi lasciviantes illae, vires proli foecundando impendendas, impenderent promotioni thalamorum genitalium (x).

Diese Gründe lassen sich indefs widerlegen. Eine blasenförmige Textur ist nicht blos den Anthe-

(w) Ibid. p. 132. 162.

(x) Hedwig l. c. p. 178.

theren der Pflanzen, sondern überhaupt jeder zarten vegetabilischen und animalischen Substanz im Anfange ihres Entstehens eigen (y). Hiervon läſst sich also gar kein Beweis für HEDWIGS Meinung hernehmen. Es ist aber auch gar nicht ausgemacht, ob nicht jedes vegetabilische oder animalische Bläschen, in Wasser gelegt, unter gewissen Umständen zerspringet, und den Stoff, der in ihm enthalten ist, ausleert. Sahe doch STÄHELIN sogar den elastischen Ring des Saamenbehälters eines Farrnkrauts sich öffnen, und aus der Oeffnung eine gelbliche Materie hervordringen (z). Ehe also die erste der obigen HEDWIGschen Beobachtungen für beweisend gelten könnte, müſste vorher dargethan seyn, daſs jenes Zerspringen und diese Exkretion blos dem Blüthenstaube der Pflanzen eigen sey. Bey der zweyten seiner angeführten Beobachtungen schlieſst HEDWIG folgendermaaſsen: die weiblichen Individuen der Marchantien waren unbefruchtet geblieben, daher ihre Unfruchtbarkeit und ihr üppiges Wachsthum. Aber was hindert uns diesen Schluſs umzukehren, und anzunehmen, daſs die Unfruchtbarkeit jener Individuen nicht von der Abwesenheit der angeblichen männlichen Zeugungs-

(y) Biol. Bd. 1. S. 428.

(z) Hist. de l'Acad. des sc. de Paris. 1730. Ed. 8. P. I. p. 87.

gungsorgane, sondern von ihrem zu üppigen Wachsthume herrührte?

Es läſst sich aber auch zeigen, daſs die Körper, die Hedwig für die männlichen Geschlechtstheile der Moose hielt, dieses nicht seyn können, sondern wahrscheinlich eine gewisse Art von Knospen sind. Nehmlich

1) im Pflanzenreiche sind nur bey einer, verhältniſsmäſsig sehr kleinen Anzahl von Arten die männlichen und weiblichen Geschlechtstheile in verschiedenen Blumen, und bey einer noch kleinern in verschiedenen Gewächsen vertheilt. Und doch hat hier schon die Natur bewunderungswürdige Einrichtungen getroffen, um die Befruchtung möglich zu machen, indem sie in solchen Zwitterblumen, wo beyderley Geschlechtstheile sich zu gleicher Zeit entwickeln, diesen Organen das Vermögen ertheilte, sich zur Zeit der Reife einander zu nähern und zu berühren, und den übrigen Blumen eigene Insekten zu Bewohnern gab, welche den männlichen Blüthenstaub zur weiblichen Narbe zu überbringen bestimmt sind, wie im folgenden Kapitel umständlicher gezeigt werden wird! Bey den Moosen hingegen müſste der Hermaphroditismus zu den seltenen Erscheinungen gehören, wenn die von Hedwig entdeckten

Körper wahre Antheren wären. Die meisten würden zur Linneischen Classe der Dioecisten gezählt werden müssen (a). Und doch gab die Natur den Moosen keine Insekten, welche die Befruchtung möglich machen könnten! Sie traf zur Erreichung dieses Zwecks keine andere Anstalten, als dafs sie jenen Organismen ein gesellschaftliches Leben zu führen vorschrieb (b), und jeder weiblichen Blume eine grofse Menge von Griffeln gab (c). Alles Uebrige wurde dem Winde und dem Zufalle überlassen! Wer vermag, dies mit richtigen Begriffen von der Natur zu vereinigen? Hierzu kömmt noch, dafs bey mehrern Arten des Hypnum, der Neckera und Leskia die weiblichen Individuen eigene, von den sogenannten männlichen Stämmen weit entfernte Rasen bilden (d). Wie äusserst selten müfsten also jene Individuen mit reifen Saamencapseln vorkommen, wenn diese Stämme wirklich das wären, wofür Hedwig sie ausgiebt? Und doch sind die fruchtbaren Saamencapseln bey ihnen nicht seltener, als bey andern Arten, deren weibliche Blüthen

(a) Bridel muscolog. recent. T. 1. p. 18.

(b) Hedwig l. c. p. 140.

(c) Ibid. p. 139.

(d) Bridel l. c. p. 68.

then sich in der Nähe der männlichen befinden!

2) Ganz unmöglich aber muſs jedem Unbefangenen die vermeinte Befruchtung der Moose erscheinen, der erwägt, daſs die sogenannten Blumenblätter der Laubmoose erst dann sich öffnen, wenn die angebliche Begattung schon längst vollzogen seyn müſste. Unbegreiflich ist es, wie Hedwig selber diese Beobachtung machen, und doch den unwiderlegbaren Einwurf übersehen konnte, der sich von ihr gegen seine Meinung hernehmen läſst. Si a masculis floribus terminalibus recesserimus, sagt er selber (e), omnium Perigonia etiam inter ipsum actum florescentiae connivent. Occurrunt vero inter illos haud pauci, quorum foliola perigonalia latiuscula, adeo de sui summitate ab invicem tandem recedunt atque in horizontalem directionem reponuntur, ut quasi aliquam rosulam seu stellulam repraesentent, hincque ab auctoribus rosaceae aut stellatae salutentur. Horum exempla evidentissima exhibent, praeter Mnium hornum, cuspidatum, undulatum, fontanum, etiam Polytrichorum species, nec non Barbula ruralis, muralis cet. Sed

(e) l. c. p. 128.

Sed teneamus oportet, tum officium suum explevisse intus contenta genitalia, antea vero etiam istos flores magis ad capituli formam accessisse.

3) Bey den Laubmoosen haben die vermeinten männlichen Genitalien fast einerley Bildung mit den ersten Anfängen der weiblichen Zeugungstheile (f). Diese haben ebenfalls eine cylindrische, oder ovale Form, und eine blasichte Textur; sie öffnen sich auch zuweilen an ihrer Spitze, und geben eine körnichte Materie von sich (g); sie haben, gleich jenen, neben sich gewisse artikulirte saftige Fäden (h). Hat man also nicht mehr Grund,

(f) Ante actum ipsius (genitalis foeminei), sagt Hedwig selber (l. c. p. 136), seu plenariam adaptationem suscipiendi vim masculam, ratione coloris nec non structurae styli aliquo modo convenire videntur cum genitalibus masculis. Cf. ejusd. Tab. XI. XIII. fig. 3.

(g) Hedwig l. c. p. 137. Ejusd. fundam. hist. nat. muscor. frondos. Tom. I. Tab. X. fig. 6.

(h) Hedwig theor. generat. et fructif. etc. p. 135. 137. — Diese Fäden sind indeſs nichts anders, als zarte Haare. Ich finde einen ganz ähnlichen Bau in den Haaren, womit die Blätter und Blattstiele der Stachelbeeren (Ribes grossularia) besetzt sind.

Grund, bey jenen eine Funktion anzunehmen, welche der der weiblichen Genitalien ähnlich ist, als sie für männliche Geschlechtsorgane zu halten?

4) Die Blätter, wovon die angeblichen männlichen Geschlechtstheile der Laubmoose umgeben sind, haben aber auch ganz dieselbe Form, wie diejenigen, welche den Knospen zur Bedeckung dienen. Ist es also nicht wahrscheinlich, daſs jene Organe die ersten Anfänge von Knospen sind? Gegen diese, schon von Andern geäusserte Meinung sucht zwar BRIDEL (i) die HEDWIGsche Hypothese zu vertheidigen, indem er behauptet, die männlichen Blumen wären gröſser, als die Knospen, säſsen nicht so frey, wie diese, sondern zwischen den Blättern versteckt, hätten eine andere Farbe, und hingen fester mit dem Stamme zusammen. Aber wie unbestimmt und schwankend sind diese Merkmale! Und kann es denn nicht eben so wohl bey den Moosen, wie bey den Pflanzen, verschiedene Arten von Knospen geben?

5) Ich habe seit mehrern Jahren im Anfange des Sommers das gemeine Haarmoos (Polytrichum commune) untersucht, und immer um

(i) l. c. p. 70.

um diese Zeit in den scheibenförmigen Blumen desselben neue Schöfslinge gefunden. So traf auch HEDWIG (k) an einer Jungermannia asplenioides L. eine neue Verlängerung an, die mitten aus einer sogenannten männlichen Blume hervorgekommen war. Hier sind nur zwey Fälle denkbar: entweder jene Sprossen sind aus den sogenannten männlichen Geschlechtsorganen selber entstanden; oder sie sind neben diesen hervorgewachsen. Das Letztere behauptet HEDWIG. Allein er selber fand mehrere Individuen des Polytrichum undulatum, aus deren männlichen Blumen weibliche Fortsätze, von welchen einige schon Früchte angesetzt hatten, hervorgewachsen waren (l), und MEESE traf ganze Rasen des Haarmooses an, deren männliche Blumen insgesammt weibliche, Kapseln tragende Blüthen aus ihrem Mittelpunkte hervorgetrieben hatten (m). Bey HEDWIG's

(k) l. c. p. 158. Cf. Tab. XVI. fig. 2. d.

(l) HEDWIG l. c. p. 141.

(m) Verhandelingen van het Maatschappy te Haarlem. D. X. St. 2. p. 171. — HEDWIG (a. a. O.) vermuthet zwar bey dieser Beobachtung von MEESE einen Irrthum. Er glaubt, die weiblichen Individuen wären anfangs niedriger, als die männlichen, und unter diesen verborgen gewesen. nach der Befruch-

wig's Hypothese streiten diese Thatsachen mit aller Analogie des Pflanzenreichs. Das Haarmoos gehört zu denjenigen Laubmoosen, deren weibliche und männliche Blüthen auf verschiedenen Individuen vertheilt sind. Nie aber sahe man eine männliche Pflanze aus der Linneischen Classe der Dioecie weibliche Knospen treiben, und noch viel weniger solche Knospen mitten aus den männlichen Blumen entstehen.

6) Meese bedeckte die abgeschnittenen männlichen Blumen eines Haarmooses mit Erde, und sahe sie, gleich Saamenkörnern, zu Moosen heranwachsen (n). Es ist ein schlechter Nothbehelf, die Beweiskraft dieses Versuchs durch den Einwurf schwächen zu wollen, dafs wohl Saamenkörner aus den Kapseln in jene Blumen gefallen seyn könnten (o). Aus demselben Grunde liesse sich den Pflanzen das Vermögen absprechen, sich durch lebendiggebährende Knospen (gemmae vivi-

fruchtung aber über diese hervorgewachsen, und darauf von Meese für Sprossen der männlichen Blüthen angesehen. Allein es ist kein Grund vorhanden, einen so scharfsichtigen Beobachter, wie Meese war, einer so groben Täuschung zu beschuldigen.

(n) Meese a. a. O.

(o) Bridel l. c. p. 111.

viviparae) fortzupflanzen. Zudem glückte es bisher noch keinem Naturforscher, das gemeine Haarmoos aus Saamenkörnern aufzuziehen (p). Wie sonderbar müſste also der Zufall gespielt haben, wenn die Moose, die in Meese's Versuchen aus gepflanzten männlichen Blüthen hervorwuchsen, aus Saamenkörnern, die zufällig in diese Blumen gefallen wären, entstanden seyn sollten?

Solche Schwürigkeiten stehen der Hedwigschen Meinung von der Befruchtung der Moose im Wege! Und diese Hypothese hat unter allen denen, welche bisher über die Begattung der sogenannten cryptogamischen Gewächse vorgebracht sind, noch das Meiste für sich! Ist es also nicht wahrscheinlich, daſs bey denjenigen Phytozoen, die sich wirklich befruchten, dieser Akt vielmehr auf eine Art, welche der Copulation der Conferven ähnlich ist, als nach der Analogie der Pflanzen geschieht?

Es finden sich in der That mehrere Erscheinungen bey den Zoophyten, welche dieser Vermuthung günstig sind. Zuerst gehört hierher jener Uebergang mancher Conferven in Tremellen, Rivularien und ähnliche Körper, welche oben im zwey-

(p) Bridel l. c. p. 70.

zweyten Buche (q) durch mehrere Erfahrungen dargethan ist, und den ich seit der Herausgabe dieses Buchs noch häufig an der, schon oben unter dem Namen Oscillatoria terrestris erwähnten Abart der Linneischen Brunnenconferve beobachtet habe. Die zarten, horizontalen, strahlenförmig sich ausbreitenden und oscillirenden Fäden nehmlich, die aus dem Umkreise dieser Substanz im Wasser hervorwachsen, vereinigen sich bald zu einer ähnlichen Membran, wie diejenige ist, woraus sie ihren Ursprung genommen haben, und welche ohne Zweifel zu den Rivularien gerechnet werden mufs. Eben so werden überhaupt die Rivularien durch zarte, confervenartige Fäden gebildet, welche aus der Oberfläche jener Phytozoen hervorwachsen, denselben im jüngern Zustande ein behaartes Ansehn geben, und eine schleimartige Materie ausschwitzen, die eine knorpelartige Härte bekömmt. Ich zweifele daher nicht mehr, dafs die Rivularien, Linckien, Tremellen und alle ähnliche Körper Aggregate wirklicher Conferven sind, welche das Eigene haben, dafs der Schleim, den sie excerniren, bey den Rivularien in eine cartilaginöse Masse, bey den übrigen jener Algengeschlechter aber an seiner Oberfläche in eine Membran übergeht.

Wor-

(q) Biol. B. 2. S. 381 ff.

Worauf zweckt nun dieser Uebergang der Conferven in Rivularien, Tremellen u. s. w. ab? Meiner Ueberzeugung nach auf die Begattung derselben. Bey den Rivularien und Linckien bilden die Haarröhren, woraus ihr Inneres zum Theil besteht, in einer gewissen Periode deutliche Anastomosen, und bald darauf erzeugen sich in oder an diesen Röhren die kleinern Körner, die man für die Fruchtkeime jener Phytozoen annimmt. Ist es daher nicht glaublich, dafs diese Conferven sich in dem Schleime, worin sie eingehüllet sind, oder zwischen der Haut, die sie umgiebt, auf ähnliche Art, wie die Conferva setiformis, spiralis u. s. w. copuliren?

Aehnlich dem Uebergange der Wasserfäden in Rivularien, Tremellen u. d. gl. ist die Verwandlung der Tubularien in Alcyonien und Spongien (r). Da man nun niemals in den Tubularien, wohl aber in den Alcyonien Eyer antrifft, so ist zu vermuthen, dafs sich die Tubularien auf ähnliche Art, wie die Conferven, copuliren, und bey dieser Begattung in der Gestalt von Alcyonien erscheinen.

Eine andere Art von Erscheinungen, welche vermuthlich auch der Copulation mancher Conferven analog ist, zeigt sich bey der Conferva flocu-

(r) Biol. Bd. 2. S. 379. 393.

flocculosa Roth., den Bacillarien und den Salpen. Diese Körper haben das Eigene, daſs sie sich in wunderbaren, höchst regelmäſsigen Stellungen an einander reihen.

Die Conferva flocculosa ist eine, dem bloſsen Auge unsichtbare, sehr kurze, gerade, unter dem Vergröſserungsglase viereckicht erscheinende Haarröhre, die man in den Monaten Juny und July zwischen andern Wasserfäden, jedoch um diese Zeit niemals einzeln, sondern als ein flockichtes Wesen antrifft, welches unter dem Vergröſserungsglase folgendes Ansehn hat: Zwey oder drey solche Fäden liegen der Länge nach dicht an einander und bilden ein Rechteck; ein solches Rechteck hängt mit den Spitzen zweyer entgegengesetzter Winkel an den Spitzen der Winkel zweyer anderer ähnlicher Rechtecke; von jedem der letztern ist wieder die Spitze des entgegengesetzten Winkels mit einer der Spitzen eines vierten und fünften Rechtecks verbunden, und so bilden alle diese Parallelogramme ein Zickzack, welches jene flockenartige Materie ausmacht (s).

Die Bacillarien, eine von O. F. Müller an dem Ufer von Kopenhagen auf der Ulva latissima entdeckte Art von Infusionsthieren, die mit der Conferva flocculosa viele Aehnlichkeit zu haben scheint,

(s) Roth Catal. botan. Fasc. I. Tab. V. fig. 6.

scheint, besteht aus länglichten, cylindrischen, steif ausgestreckten Körpern, die immer einzeln neben einander und in einer parallelen Stellung liegen, und sich dergestalt bewegen, dafs der äusserste Körper über den zweyten, dieser über den dritten, der letztere über den vierten u. s. w. der Länge nach fortgleitet, wodurch dann bald die Figur einer geraden Linie, bald die eines Rhombus, bald die eines Zickzacks u. s. w. entsteht (t).

In noch wunderbarern Ordnungen gruppiren sich die Salpen, vermittelst Saugwarzen, die sich auf ihrer Aussenseite finden (u). Von der Salpa pinnata Forsk. vereinigen sich mehrere Individuen mit den Spitzen ihrer flossenartigen Rükkenanhänge in einem gemeinschaftlichen Mittelpunkt, so dafs sie eine sternförmige Figur ausmachen (v). Die Salpa confoederata F. bildet zwey Reihen, wovon jede aus parallel neben einander liegenden, mit den Seiten unter sich verbundenen und mit den vordern Enden alle nach vorne, so wie mit den hintern Enden nach hinten

(t) O. F. Müller's kleine Schriften aus der Naturhistorie. B. 1. S. 1 ff.

(u) Cuvier, Annales du Muséum d'Hist. Nat. T. IV. p. 380.

(v) Forskål descript. animal. p. 113. n. 51. Ejusd. Icon. rer. nat. Tab. XXXV. fig. B. b. 2.

ten gerichteten Individuen besteht, und diese beyden Reihen liegen so an einander, dafs der Rükken eines jeden Gliedes derselben nach innen, der Bauch aber nach aussen gerichtet ist, dafs ferner der Rücken eines jeden Individuums der einen Reihe sich zwischen den Seitentheilen der Rücken zweyer Individuen der andern Reihe befindet, und dafs die eine Reihe über die andere hervorragt (w). Noch andere, eben so regelmäfsige Verbindungen gehen die Individuen der Salpa maxima (x), democratica (y), mucronata (z) und polycratica (a) ein.

Es ist unbegreiflich, welchen Zweck jene Verbindungen haben können, wenn sie nicht eine Art von Begattung sind. Dafs sie diefs wirklich sind, wird auch dadurch um so wahrscheinlicher, weil sie ohne Zweifel erst in einem gewissen Alter der erwähnten Organismen eintreten, und nicht gleich vom Entstehen der letztern an statt finden. Die Conferva flocculosa zeigt sich in dem

(w) Forskål descr. p. 115. n. 35. Icon. Tab. XXXVI. fig. A. a.

(x) Ejusd. descr. p. 112. n. 30. Icon. Tab. XXXV. fig. A. a. 2.

(y) Ejusd. descr. p. 113. n. 32.

(z) Ibid. p. 114. n. 33.

(a) Ibid. p. 116. n. 40.

dem beschriebenen Zustande um dieselbe Zeit, wenn die sich conjugirenden Conferven ihre Copulation eingehen, und von der Salpa pinnata bemerkt Forskål, daſs er in dem Bauche gröſserer Individuen kleinere gefunden habe, die sich darin frey herumbewegt hätten, und welche also noch nicht copulirt waren (b). Man sieht, daſs hier noch ein weites Feld zu neuen Untersuchungen ist, dessen Bearbeitung die merkwürdigsten Resultate verspricht.

Die Copulation der Conferven, Bacillarien und Salpen verdient übrigens noch in anderer Rücksicht unsere Aufmerksamkeit. Was ist es, das die Individuen der Conferva setiformis, spiralis und verwandter Arten von Wasserfäden zwinget, in einer bestimmten Periode ihres Daseyns sich gegenseitig aufzusuchen, und durch Seitenröhren unter einander zu verbinden? Was ist es, das die Conferva flocculosa, die Bacillarien und Salpen bewegt, sich in so regelmäſsigen Figuren zu ordnen? Ohnstreitig ist es keine mechanische, sondern eine höhere, nicht an die gröbere sichtbare Materie gefesselte, dem Magnetismus und der Elektricität analoge Kraft, welche diese Erscheinungen hervorbringt. Hier finden wir

(b) Quid? quod inter Salpas ventricosas, sagt Forskål (l. c. p. 113.), visae mihi sint parvulae libere natantes, casu, nescio quo, ingressae.

wir also einen neuen Beweis des Satzes, worauf uns schon oben (c) andere Thatsachen führten, dafs der lebende Organismus eine dynamische Einwirkung auf die übrige Natur äussert. Verliehren wir diesen Satz, nebst den Gründen, woraus wir ihn gefolgert haben, nicht aus den Augen! Er wird uns in Zukunft Aufschlufs über Räthsel geben, die keine andere Voraussetzung zu lösen vermag.

(c) Biol. B. 2. S. 453.

Viertes Kapitel.

Erzeugungsart der dritten Classe.

Nach den Untersuchungen, die wir im vorigen Kapitel angestellt haben, giebt es keine Art von lebenden Körpern, wovon sich behaupten liesse, dafs nicht unter gewissen Umständen eine Begattung bey derselben einträte. Aller Unterschied, welcher unter den Organismen der lebenden Natur in Hinsicht auf die Fortpflanzung nach vorhergegangener Befruchtung statt findet, besteht nur darin, dafs bey einigen diese Art der Geschlechtsvermehrung zu den ungewöhnlichen, bey andern zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehört. Wir werden daher von jetzt an die Bestimmung der zweyten und dritten jener Classen, worin wir im ersten Kapitel dieses Buchs die lebenden Körper eingetheilt haben, abändern, und in die zweyte diejenigen Organismen, bey welchen die Fortpflanzung nach vorhergegangener Befruchtung die seltenere, die aber, welche ohne Paarung geschieht, die häufigere ist, in die dritte hingegen diejenigen, bey welchen die erstere Art der Geschlechtsvermehrung eben so häufig, oder häufiger als die letztere vorkömmt, setzen müssen.

Aus dem Thierreiche gehören zu dieser dritten Classe die Wurmgeschlechter Lumbricus, Hirudo, Planaria, Serpula, Dentalium, Nereis, Nais, Aphrodite, Terebella, Amphitrite, und verschiedene Eingeweidewürmer. Bey mehrern dieser Thiere bedarf es indeſs noch einer genauern Untersuchung, ob sie wirklich zu dieser dritten, und nicht vielmehr zur vorhergehenden zweyten Classe zu rechnen sind.

Von den Regenwürmern ist es ausgemacht, daſs sie sich durch Sprossen, durch Theilung, und durch Eyer fortpflanzen, und zwar auf die letztere Art nach vorhergegangener Befruchtung.

Von den Blutigeln ist schon im vorigen Kapitel bemerkt worden, daſs sie sich vielleicht durch Theilung vermehren. Zugleich gebähren einige Arten lebendige Junge (d), und einige pflanzen sich durch Eyer fort (e). Aber nie sahe man bisher noch ihre Begattung (f), und es ist

(d) Z. B. Hirudo depressa fusca, margine laterali flavo. Linnei Faun. Succ. 1272.

(e) Bergmann, Abhandl. der Schwed. Akad. 1756. B. XVIII. S. 187. 1757. B. XIX. S. 296. Berkenmeyer, Neue Abhandl. der Schwed. Akad. 1784. B. V. S. 80.

(f) "Nach dem gewöhnlichen Gesetze der Natur", sagt Bergmann (a. a. O. B. XIX. S. 296.), "sollten diese „Würmer, ob sie gleich Zwitter sind, sich doch zur

ist bloſse Vermuthung, wenn man eine kaum merkliche Oeffnung am Bauche für das weibliche, und ein fadenförmiges Organ, das sich in der Nähe dieser Oeffnung befindet, für das männliche Zeugungsorgan dieser Thiere annimmt (g).

Noch zweifelhafter ist es, ob auch die übrigen der erwähnten Würmer in die dritte Classe gehören. Bey der gezüngelten Naide (Nais proboscidea) kam dem unermüdeten Müller (h) nie die mindeste Spuhr von Zeugungsgliedern oder Paarung vor. Zudem gränzen jene Thiere in ihrer Struktur so nahe an die Polypen, daſs man sehr in Versuchung geräth, sie auch in Betreff ihrer Fortpflanzungsweise mit diesen in Eine Classe zu setzen, und die Paarung für eine, bey ihnen sehr seltene Erscheinung zu halten. Man vergleiche z. B. Müllers blinde Naide (i), dessen Blu-

„zur Fortpflanzung paaren. Aber ich bin nie so „glücklich gewesen, das geringste Zeichen davon „zu sehen, ob ich gleich viel, und auch von un-„terschiedenen Arten gesammelt, und genau darauf „acht gegeben habe, nichts desto weniger haben „sich verschiedene vermehrt."

(g) Bergmann a. a. O.

(h) Von Würmern des süſsen u. salzigen Wassers. S. 42.

(i) Ebendas. Tab. V. f. 2.

Blumenthier (k), die buschichte (l) und nierenförmige (m) Amphitrite mit den letztern, und man wird eben so viele Gründe finden, sie den Holothurien und Afterpolypen, als den Regenwürmern und Blutigeln, beyzugesellen.

Von einem Theile der Eingeweidewürmer ist es dagegen gewifs, dafs eine Geschlechtsverschiedenheit und Begattung bey denselben statt findet. Bey den eigentlichen Spuhlwürmern (Ascaris lumbricoides, Gigas und teres Goezii) unterscheidet man deutlich männliche und weibliche Geburtstheile (n). Manche Würmer dieses Geschlechts sind zugleich lebendiggebährend (o). Goeze's breite Plattwürmer (Fasciola hepatica L.) sind Hermaphroditen, und jedes Individuum leiht dem andern, wie die Schnecken, bey der Begattung sein Geschlecht. Dicht an einander klebend fand sie jener Naturforscher oft in den Lebergängen, so dafs das männliche, wie ein Posthorn gekrümmte Glied des einen in dem weiblichen des

(k) Ebendas. f. 5.

(l) Ebendas. Tab. XV.

(m) Ebendas. Tab. XVI. f. 1.

(n) Goeze's Vers. einer Nat. Gesch. der Eingeweidewürmer thierischer Körper. S. 88.

(o) Rudolphi in Wiedemann's Archiv für Zool. u. Zoot. B. 2. St. 1. S. 20.

des andern, und umgekehrt, steckte (p). Dasselbe sahe er auch bey den Fadenrundwürmern und Pfriemenschwänzen in dem Darmcanale frisch zergliederter Wasserkröten (q). Bey diesen Eingeweidewürmern tritt indeſs wieder ein anderer Umstand ein, der es zweifelhaft macht, ob sie nicht vielmehr zur ersten, als zur dritten Classe in Betreff ihrer Fortpflanzungsweise zu rechnen sind. Wir haben nehmlich keine Beweise, daſs sie sich, gleich den Regenwürmern, auch durch Theilung, oder auf andere Art ohne Paarung vermehren, und schwerlich sind auch entscheidende Erfahrungen hierüber möglich.

So ungewiſs aber die Classifikation der erwähnten Würmer ist, so wenig ist es die der Pflanzen. Jeder dieser Organismen vermehrt sich, wie die tägliche Erfahrung lehrt, durch Saamenkörner, durch Knospen und durch Theilung. Die beyden letztern Fortpflanzungsarten geschehen ganz ohne alle vorhergegangene Befruchtung. Nicht so aber ist es mit der erstern. Ueber einer weiblichen Zwergpalme (Chamaerops humilis L.), die schon alt aus Holland gekommen war, schon länger als 30 Jahre in einem Treibhause zu Berlin gestanden hatte, und bis dahin immer nur kleine unreife Früchte getragen hatte,

(p) Goeze a. a. O. S. 170.

(q) Ebendas. S. 433.

hatte, hing der Königl. Preussische Gärtner MICHELMANN auf GLEDITSCH's Veranlassung im Jahre 1749 zwey männliche Palmen von derselben Art auf. Diejenigen Blumen, die sich in der Nähe der männlichen befanden, lieferten jetzt völlig reife und mit fruchtbaren Kernen versehene Früchte; hingegen die, welche von den letztern entfernt waren, trugen so wie sonst nur unreife Früchte. Dieser Versuch wurde in den Jahren 1750, 1751 und von KÖLREUTERN 1767 mit gleichem Erfolge wiederhohlt. Eben der MICHELMANN erhielt auch von Mastixbäumen (Lentiscus L.) und Terpenthinbäumen (Terebinthinus L.) keine Früchte, wenn er die männlichen Pflanzen von den weiblichen während der Blüthe entfernte; das Gegentheil aber erfolgte, wenn er beyde zusammenbrachte (r).

Schon diese Beobachtungen lassen keinen Zweifel an der Nothwendigkeit der Befruchtung zur Erzeugung reifer Saamenkörner übrig. Aber auch noch eine Menge anderer Thatsachen, vorzüglich die Erzeugung der Bastardpflanzen, und die vielen Anstalten, welche die Natur getroffen hat, um die Einwirkung des Blumenstaubs auf die

(r) GLEDITSCH, Mém. de l'Acad. des sc. de Berlin, 1749. p. 103. 1767. p. 3. KÖLREUTER, Act. Acad. Theodoro-Palat. T. III. phys. p. 36 sq.

die Narben der Stigmate möglich zu machen, bestätigen diese Wahrheit.

Durch Befruchtung der Pistille verschiedener Vegetabilien mit dem Blumenstaube von andern Pflanzen gelang es Kölreutern (s), Hedwig (t) und einem ungenannten Schriftsteller (u) aus verschiedenen Arten der Nicotiana, der Lychnis und des Cucubalus, der Digitalis, Lobelia, des Lycium, Verbascum, der Datura, Malva, des Linum, Dianthus, der Jalappa und Aquilegia wahre Varietäten hervorzubringen.

In Betreff der Art, wie der männliche Saamenstaub auf die Narbe der weiblichen Geschlechtstheile einwirkt, lassen sich alle Vegetabilien mit Sprengel (v) in homogamische und dichogami-

(s) Kölreuter's vorläufige Nachricht von einigen Versuchen, das Geschlecht der Pflanzen betreffend. Idem in Nov. Commentar. Acad. Petrop. T. XX. p. 431. Act. Acad. Petrop. 1777. P. 1. p. 215. Ibid. 1778. P. 2. p. 261. Ibid. 1777. P. 2. p. 185. Ibid. 1778. P. 1. p. 219. Ibid. 1781. P. 1. p. 249. Ibid. 1781. P. 2. p. 303. Ibid. 1782. P. 2. p. 251. Nov. Act. Acad. Petrop. T. 1. p. 339. Ibid. T. III. p. 277. Ibid. T. XI. p. 389. Ibid. T. XII. p. 378.

(t) Theor. generat. et fructif. plant. crypt. Lips. 1789. p. 56.

(u) Beschäftigungen der Berliner Gesellsch. B. 1. S. 380.

(v) Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. S. 17.

gamische unterscheiden. Bey jenen kommen beyderley Geschlechtstheile zu gleicher, bey diesen zu verschiedener Zeit zur Reife.

Bey vielen von denjenigen Zwitterblumen, wo sich beyderley Geschlechtstheile zu gleicher Zeit entwickeln, sieht man entweder, wie bey Cactus Opuntia, Fritillaria Persica, Hyosciamus aureus, Polygonum Orientale, Tamarix Gallica, Ruta graveolens und Chalepensis, Zygophyllum Fabago, Sedum Telephium und reflexum, Saxifraga tridactylites, Geum urbanum, Agrimonia Eupatoria, verschiedenen Arten des Ranunculus und der Scrophularia, Rhus Coriaria u. s. w., die männlichen Zeugungsorgane zur Zeit ihrer Reife sich zu den weiblichen hinbewegen, auf die Narben der letztern ihren Blumenstaub ausschütten, und dann in ihre vorige Lage zurückkehren (w); oder, wie bey Nigella sativa, Sida Americana, Passiflora, Oenothera, Hibiscus, Cactus hexagonus und grandiflorus, Turnera ulmifolia u. s. w. das Pistill zu den Staubfäden wandern

(w) Medicus, Act. Acad. Theodoro-Palat. T. III. phys. p. 117. Von Humboldt in Usteri's Annalen der Botanik. St. 3. S. 7. Ebendesselben Aphorismen aus der chem. Physiol. der Pflanzen. S. 57. Desfontaines in Lichtenberg's Mag. f. d. Neueste aus der Physik. B. III. St. 4. S. 37-43. Smith ebendas. B. VI. St. 2. S. 34.

dern (x); oder endlich, wie bey der Boerhaavia diandra und den sämmtlichen Arten der Malva, Lavathera, Althea und Alcea beyderley Geschlechtstheile sich wechselseitig zur Begattung aufsuchen (y).

Andere Homogamisten, bey welchen eine solche Näherung der Narben und Antheren wegen der gegenseitigen Stellung der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile unmöglich ist, werden durch Insekten befruchtet, so die Aristolochia Clematites L. durch die Tipula pennicornis Fabr. Die zungenförmige, unten runde, und auf ihrer innern Fläche mit Haaren, die nach innen gerichtet sind, versehene Blumenkrone jener Pflanze erlaubt diesem Insekt den Eingang in ihr Inneres, aber versperrt ihm den Rückweg, und zwingt es, durch Herumkriechen in seinem Kerker den Blumenstaub abzustreifen, und auf die Narbe zu tragen. Sobald diese Befruchtung vollendet ist, verschrumpfen die Haare, legen sich an die innern Wände der Blumenkrone, und verstatten dem Insekt wieder den Ausweg (z).

Diejenigen Zwitterblumen, bey welchen die männlichen Zeugungstheile nach den weiblichen, oder

(x) Medicus l. c. p. 123. Desfontaines a. a. O. S. 43. 44.

(y) Medicus l. c. p. 126. Desfontaines a. a. O.

(z) Sprengel a. a. O. S. 418 ff.

oder diese nach jenen zur Reife kommen, haben entweder eine, durch ihren Honigsaft die Insekten anlockende Blumenkrone, oder eine solche fehlt ihnen. Die Befruchtung der erstern geschieht blos durch Insekten, und zwar auf folgende Art.

Die weiblichen Zeugungstheile entwickeln sich bey diesen Pflanzen entweder nach den männlichen (Dichogamia androgyna Sprengel.) oder diese nach jenen (Dichogamia gynandra S.). Ein Beyspiel der Dichogamia androgyna giebt das Epilobium angustifolium L. Nachdem die Blume dieser Pflanze sich geöffnet hat, erhalten die Filamente entweder alle zugleich, oder eines nach dem andern eine bestimmte Stellung, in welcher ihre Antheren sich entwickeln, und ihren Staub zur Befruchtung darbieten. Unterdessen befindet sich das Stigma an einer von den Antheren entfernten Stelle, und ist noch unentwickelt. Dieser Zustand währt eine gewisse Zeit. Wenn nach Verfliessung derselben die Antheren keinen Staub mehr haben, so gehen mit den Filamenten verschiedene Veränderungen vor, deren Resultat dieses ist, dafs sich nun die Narbe gerade an der Stelle befindet, wo vorher die Antheren waren, und hier sich ebenfalls ausbreitet, oft auch denselben Raum einnimmt, welchen vorher die Antheren einnahmen. Von den letztern kann aber nun

nun jene keinen Blumenstaub mehr erhalten, weil diese keinen mehr besitzen. Die Stelle, wo sich anfangs die reifen Antheren befanden, und nachher das reife Stigma gefunden wird, ist aber in jeder Blume so gewählt, dafs das Insekt, für welches die Blume bestimmt ist, nicht anders zum Honigsaft gelangen kann, als indem es zugleich mit einem Theile seines Körpers in der jüngern Blume die Antheren, und in der ältern die Narbe berührt, den Staub von jenen auf dieses überträgt, und auf solche Art die ältere Blume durch den Staub der jüngern befruchtet (a).

Zur Dichogamia gynandra gehört z. B. die Euphorbia Cyparissias. Sobald eine Blume dieser Pflanze aufgebrochen ist, sieht man die Stigmate aus derselben hervorkommen, gerade in die Höhe stehen, und sich ausbreiten. Nach einigen Tagen kömmt das ganze Pistill, welches auf einem eigenen Stiele sitzt, aus der Blume hervor, verliehrt nach und nach die aufrechte Stellung, und kehrt endlich die Stigmate der Erde zu. Alsdann erst kommen die Staubgefäfse eines nach dem andern aus der Blume zum Vorscheine, und die Antheren nehmen jetzt eben die Stelle ein, welche vorher die Stigmate einnahmen. Insekten, welche die ältere Blume besuchen, müssen also nothwendig den Staub der Antheren abstreifen,

(a) Sprengel a. a. O. S. 17. 18.

fen, und eben deswegen, damit sie dieses ungehindert thun können, hat das Pistill seine vorige Stelle verlassen, und sich der Erde zugekehrt. Gehen sie hierauf zur jüngern Blume, so müssen sie nothwendig wieder mit ihrem bestäubten Körper die Narben berühren, und auf solche Art die jüngere Blume mit dem Staube der ältern befruchten (b).

Bey dieser Einrichtung würde aber eine Vermischung der ungleichartigsten Zeugungsstoffe vorgehen, wenn die Insekten ohne Auswahl von Blume zu Blume flögen. Um dies zu verhindern, hält sich entweder jedes, zur Befruchtung der Pflanzen dienende Insekt nur auf einer einzigen Blüthenart auf, oder besucht doch, wenn dies nicht der Fall ist, den ganzen Tag hindurch nur diejenige Art, worauf es sich zuerst am frühen Morgen setzte. Jenes findet unter andern bey der Tipula pennicornis, welche zur Befruchtung der Aristolochia Clematitis dienet, und blos die Blume dieser Pflanze zum Wohnorte hat (c), dieses bey den Bienen statt, die z. B. Quendelblüthen und andere aromatische Kräuter unberührt lassen, wenn sie einmal auf dem scharfen Hahnenfuſse zu sammeln angefangen haben (d).

Die-

(b) Sprengel a. a. O. S. 18. 19.

(c) Ebendas. S. 427.

(d) Aristotelis hist. anim. L. IX. c. 64. Schrank's Brie-

Diejenigen Blumen, welche weder eine eigentliche Krone, noch einen ansehnlichen und gefärbten Kelch haben, also die Gräser, Pappeln, Kiefern, Haselstauden u. s. w. werden blos durch den Wind befruchtet (e). Diese Pflanzen haben deswegen eine weit gröſsere Menge Blumenstaub, als diejenigen, welche durch Annäherung der Antheren zur Narbe, oder durch Insekten befruchtet werden, und ihre Zeugungsorgane liegen nicht versteckt, wie die der letztern, sondern unbedeckt, und sind von ansehnlicher Gröſse (f).

Die Fortpflanzung der Gewächse durch Saamenkörner ist im Allgemeinen die fruchtbarste bey den Kräutern. Sie geht häufig mit der Cultur verlohren, und es bleibt dann blos das Fortpflanzungsvermögen durch Sprossen zurück (g). Bey der erstern finden wir, wie schon zum Theil aus dem Gesagten erhellet, eben so viele, ja in manchen Stücken noch mehr Mannichfaltigkeiten, wie bey der Geschlechtsvermehrung der zur ersten Classe gehörigen Organismen. Wir finden hier

Briefe naturhistorischen, physik. u. oekonom. Inhalts an Nau. S. 126.

(e) Sprengel a. a. O. S. 29.

(f) Ebendas.

(g) Forster's Bemerkungen auf einer Reise um die Welt. S. 156. 157.

hier die männlichen und weiblichen Zeugungsorgane entweder, wie bey den Säugthieren, Vögeln, Amphibien u. s. w. in verschiedenen Individuen vertheilt, oder, wie bey manchen Mollusken und Würmern, in einem und demselben Individuum vereinigt. Ferner sind die erstern Individuen entweder verschiedene Blumen auf einerley Pflanzen (Monoecia L.), oder verschiedene Blumen auf verschiedenen Pflanzen (Dioecia L.). Bey den meisten Pflanzen treffen wir aber beyderley Geschlechtsorgane in Einer Blume vereinigt an, und zugleich enthalten mehrere von diesen, ausser den Zwitterblumen, auch noch blos männliche, oder blos weibliche Blüthen (h).

Aber nur die homogamischen Zwitterblumen befruchten sich selber. Die dichogamischen, bey welchen der Saamenstaub durch Insekten zu den Stigmaten überbracht wird, sind in Rücksicht ihrer Befruchtung den Blumen mit halbgetrennten Geschlechtern ähnlich. Im Anfange sind sie männlichen, in der Folge weiblichen Geschlechts. In keiner derselben wird das Stigma durch den Staub ihrer eigenen Antheren, sondern immer durch den männlichen Zeugungsstoff von fremden Blumen befruchtet (i). Auch sind bey ihnen, so

(h) Linnei Philosophia botan. p. 94 sq.

(i) Sprengel a. a. O. S. 18. 43.

so wie bey den Monoecisten, immer einige Blumen unfruchtbar. Weil nehmlich die letzten Blumen der zur Dichogamia androgyna gehörigen Pflanzen ihren Staub den nächst vorhergehenden Blumen mittheilen, so können sie keine Früchte ansetzen. Und weil die ersten Blumen eines Dichogamisten aus der Classe der Dichogamia androgyna ihren Staub den nächst folgenden Blumen mittheilen, ihre Narben aber keinen Staub von andern Blumen erhalten können, so müssen sie ebenfalls unbefruchtet bleiben (k).

Nirgends finden wir dagegen bey den Pflanzen, wie bey einigen Amphibien, den Fischen u. s. w. Beyspiele von Befruchtungen des weiblichen Zeugungsstoffs ausserhalb dem Körper der Mutter. Das Saamenkorn ist schon vor der Befruchtung im Fruchtknoten enthalten. Aber bey keiner bekannten Pflanze trennt es sich von der Mutter, ehe nicht der männliche Zeugungsstoff auf die Narbe des Stempels gewirkt hat.

In Ansehung der Zahl der Keime, welche durch eine einzige Befruchtung zu gleicher Zeit hervorgebracht werden, kommen die Pflanzen mit den Fischen und Insekten überein. Rai erhielt aus einer Tabackspflanze 360000 Saamenkörner, und nach Grew's Berechnung kann ein einziger Mohnkopf deren 320000 enthalten.

Man-

(k) Sprengel S. 19.

Manchen Insekten, und besonders den Blattläusen, nähern sich einige Pflanzen auch in dem Vermögen, unter gewissen Umständen ohne vorhergegangene Befruchtung eine ähnliche Art von Keimen hervorzubringen, wie sonst nach erfolgter Begattung entsteht. Spallanzani öffnete bey zwey Arten von Zwitterblumen, dem Ocymum Basilicum und Hibiscus Syriacus, die Blumenblätter einige Zeit vorher, ehe sie anfingen, sich auszubreiten, schnitt alle Staubfäden ab, ehe der Blumenstaub zur Reife gekommen war, und überliefs die weiblichen Geschlechtsorgane ihrem Schicksale. Die Folge war, dafs bey vielen Pflanzen die Saamenkörner nicht reif wurden, oder ihre gehörige Gröfse nicht erreichten, oder, wenn dies auch der Fall war, doch nicht aufkeimten, nachdem sie gesäet waren (l). Einen ähnlichen Erfolg hatten schon frühere Versuche von Camerer (m), Geoffroy (n), Brodly (o), Miller (p), und

(l) Spallanzani's Versuche über die Erzeugung der Thiere u. Pflanzen. Abth. 2. S. 378. §. 16-19.

(m) J. G. Gmelin serm. acad. de novor. vegetab. exortu. Tubing. 1749. Misc. Acad. N. C. Ann. IX. d. 2. p. 212. Ann. X. p. 90.

(n) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1711. Ed. 8. p. 293.

(o) New Improvements of Gardening. P. I. p. 20.

(p) Gärtner-Lexicon. Th. 2. S. 543. 544.

und LOGAN (q) gehabt. Mit besserm Glücke wiederhohlte diese Versuche ALSTON (r). Pflanzen, die er eben so, wie SPALLANZANI, behandelte, trugen nicht nur reife, sondern auch eben so viele Saamenkörner, als wenn ihnen die männlichen Geschlechtsorgane nicht wären genommen gewesen. Denselben Erfolg hatten nachherige Versuche von SPALLANZANI mit Gewächsen aus der Classe der Monoecie. Kürbispflanzen, deren männliche Blüthen er zerstöhrte, sobald sie sich sehen liessen, trugen Früchte, die nicht nur in ihrer Farbe, ihrer Struktur und ihrem Geschmack denen von ähnlichen Pflanzen, wovon die männlichen Blüthen unzerstöhrt geblieben waren, nichts nachgaben, sondern auch reife Saamenkörner enthielten, die in der Folge keimten und Blüthen hervorbrachten. Aber noch mehr! Auch von diesen Blüthen streifte SPALLANZANI die männlichen gleich nach ihrer Erscheinung ab, und doch gaben die weiblichen Blumen wieder reife Kürbisse, deren Saamenkörner zu eben so vollkommenen Pflanzen, wie im ersten Versuche, heranwuchsen (s). Ferner stellten SPALLANZANI und FOUGEROUX noch ähnliche Versuche mit Pflanzen aus

(q) Experimenta et meletemata de plantarum generatione. Lond. 1747.

(r) Essays and observat. physical and litterary. Vol. 1. p. 205.

(s) SPALLANZANI a. a. O. S. 384. §. 20-22.

aus der Classe der Dioecie an. Sie brachten weibliche Hanfstöcke und Spinatpflanzen an Orte, wo die Möglichkeit einer Befruchtung durch den Wind, oder durch Insekten gänzlich aufgehoben war, und doch erzeugten alle diese Weibchen eben so gut reife Saamenkörner, als wenn sie mit männlichen Blumen wären umgeben gewesen (t). Hingegen miſslang dieser Versuch mit weiblichen Stöcken des Bingelkrauts (Mercurialis annua). Diese muſsten in der Nähe von männlichen Pflanzen ihrer Art stehen, wenn sie reife Saamenkörner hervorbringen sollten (u). Endlich erhielt auch Heller (u*) von weiblichen Pflanzen, worauf keine männliche Blume Einfluſs gehabt haben konnte, keimende Saamen. Doch wurden in dessen Versuchen die Keime bleichsüchtig, bekamen keine Blätter, wuchsen schnell, und starben in der ersten Kindheit.

Was

(t) Ebendas. S. 391. §. 23-32. Fougeroux, Journal de phys. 1775.

(u) Spallanzani a. a. O. S. 406. §. 33-36.

(u*) Specimen inaugurale bot. sistens organa plantarum functioni sexuali inservientia. Würzburg. 1801. Allgem. botan. Bibliothek des 19ten Jahrhunderts. Herausgegeben von der botan. Gesellsch. in Regensburg. 1803. H. 3. S. 199.

Was läſst sich aus diesen Beobachtungen schlieſsen? Mit SMELLIE (v) daraus gegen LINNÉ eine völlige Geschlechtslosigkeit der Pflanzen zu folgern, ist zu weit gegangen, da die Sexual-Hypothese zu viele sonstige Gründe auf ihrer Seite hat. Es sind aber auch keine hinreichende Gründe vorhanden, an der Genauigkeit jener Beobachtungen zu zweifeln. Mithin bleibt nichts übrig, als anzunehmen, daſs das Vermögen der Blattläuse und mehrerer anderer Insekten, unter gewissen Umständen ohne Paarung sich durch Keime fortzupflanzen, die den befruchteten Eyern ähnlich sind, den Pflanzen ebenfalls eigen ist.

Es zeigt sich ferner bey den Pflanzen etwas Aehnliches von dem, unter den Organismen der ersten Classe statt findenden Unterschiede zwischen eyerlegenden und lebendiggebährenden. Die reifen Saamenkörner der Nymphaea Nelumbo enthalten schon grüne Keime, und die Rhizophora Mangle bringt Saamen hervor, in denen sich schon der Anfang der Wurzel und des Stamms befindet.

Manche Gewächse aus der Familie der Hülsenpflanzen besitzen auch die merkwürdige Eigenschaft,

(v) Philosophie der Nat. Gesch. Uebers. von ZIMMERMANN. Th. 2.

schaft, ihre Saamenbehälter vor der Reife unter der Erde zu vergraben. Besonders thut dies die Arachis hypogaea. Die Blume dieses Gewächses kömmt unten am Stengel zum Vorscheine, und neiget sich tief gegen den Boden, in welchem das Pistill sich vergräbt, unter der Erde fortwächst, und zu runden Schooten mit zwey bis drey Saamen reift (w).

Aber mit noch mehrerm Rechte, als die Saamenkörner der Nymphaea Nelumbo und Rhizophora Mangle, lassen sich die Knospen, die sich bey allen Vegetabilien, nur manche Arten der Malvenfamilie ausgenommen (x), finden, wodurch sich jedoch vorzüglich die Bäume und Sträucher fortpflanzen, mit den lebendigen Jungen der Thiere vergleichen. Die Eyer der letztern bleiben noch lange nach ihrer Trennung von der Mutter fähig, sich zu entwickeln, und so auch die Saamenkörner der Pflanzen. Aber die Frucht des lebendig gebährenden Thiers stirbt, gleich der Knospe, sobald sie nach der Trennung von der Mutter auch nur auf kurze Zeit der Nahrung entbehren muſs. In dem Ey und dem Saa-

(w) Schöpf's Reisen durch die vereinigten Staaten von Nordamerika. Th. 1. S. 545.

(x) Adanson, Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1761. p. 227.

menkorne wird durch die Befruchtung blos erst die Fähigkeit zur Entwickelung begründet; hingegen bey den lebendig gebährenden Thieren entwickelt sich der männliche Zeugungsstoff, sobald der männliche Saamen auf ihn gewirkt hat, und so findet man auch schon bey dem ersten Entstehen der Knospe die Rudimente des künftigen Blatts oder Zweiges in ihr eingeschlossen (y). Die Pflanzen lassen sich daher als Organismen betrachten, welche ohne Befruchtung lebendige Junge gebähren, hingegen nach der Begattung Eyer hervorbringen, und sie gränzen also auch von dieser Seite an die Blattläuse, mit denen sie, wie schon oben erinnert ist, noch in andern Stücken bey ihrer Geschlechtsvermehrung übereinkommen. Diese Insekten bringen im Frühjahre und den ganzen Sommer hindurch beständig lebendige Junge zur Welt. Allein die Blattläuse der letzten Generation des Jahrs, die man bey Annäherung des Winters antrifft, sind eyerlegende, und um diese Zeit wird man die Männchen unter ihnen gewahr, welche sich blos mit den eyerlegenden paaren (z).

Es giebt bey den Pflanzen zwey Hauptarten von Knospen: die Zwiebel (bulbus) und die eigent-

(y) Haller El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. 2. §. 7. p. 81.

(z) De Geer Abh. zur Gesch. der Ins. B. 2. Quart. 1. S. 29.

eigentliche Knospe (gemma). Beyde bestehen aus concentrischen, gleich Dachziegeln über einander liegenden Schuppen, in deren Mitte der Keim der künftigen Pflanze verborgen liegt. Bey der erstern Art aber sind diese fleischicht, bey der letztern holzicht.

Die Zwiebeln sind den Monocotyledonen eigen. Sie wachsen bald oben an der Wurzel, bald in dem Winkel zwischen dem Stengel und Blattstiele, wie beym Lilium bulbiferum (a) und der Fritillaria regia, bald in den Blumen, wie bey mehrern Arten des Allium, hervor.

Diejenigen Pflanzen, deren Wurzeln Zwiebeln tragen, erzeugen gewöhnlich unfruchtbare Saamenkörner. Diese werden aber fruchtbar, wenn die Zwiebelbrut gleich bey ihrem Entstehen zerstöhrt wird.

Von der Fritillaria regia hat jedes Blatt das Vermögen, auch abgesondert vom Stamme, Zwiebeln hervorzubringen. Ein solches, im Herbste dicht an der Zwiebel abgeschnitten, zwischen Löschpapier mäfsig gedrückt, und an einem warmen Orte aufbewahrt, treibt am untersten Ende, wo es mit der Wurzel vereinigt gewesen ist, neue Zwiebeln, und in eben dem Verhältnisse,

wie

(a) Böhmer diss. de plantis caule bulbifero. Lips. 1749.

wie diese sich entwickeln, stirbt dasselbe nach und nach ab (b).

Bey manchen von denen Pflanzen, deren Zwiebeln in den Winkeln der Blätter, oder an den Stengeln hervorkommen, sondern sich dieselben zuweilen freywillig von dem Mutterstamme ab, und treiben, getrennt von diesen, Wurzeln und Blätter. Solche Gewächse verdienen vorzüglich den Namen der lebendig gebährenden. Bey dem Lilium bulbiferum, der Poa bulbosa, und mehrern Arten des Allium erfolgt diese Erscheinung ohne Zuthun der Kunst. Bey der Tulipa Gesneriana, Eucomis punctata und mehrern andern saftigen Monocotyledonen läſst sie sich mit Hülfe der Kunst hervorbringen, wenn man diesen Gewächsen die Blume vor der Befruchtung nimmt, und den Stengel mit den Blättern an einen schattigen Ort setzt.

Durch eigentliche Knospen pflanzen sich die Dicotyledonen fort. Diese Keime trennen sich zwar nie freywillig von der Mutterpflanze. Versuche von Julius Pontedera (c) und Agricola (d) haben indeſs bewiesen, daſs sie vorsichtig abge-

(b) Brandis über die Lebenskraft. S. 105.

(c) Anthologia in diss. 2da. p. 25.

(d) Versuch der Universal-Vermehrung aller Bäume, Stauden u. Blumengewächse. Regensb. 1716.

abgesondert und ausgesäet, ebenfalls gleich Saamenkörnern aufkeimen.

Die dritte Fortpflanzungsart der Gewächse ist die durch Theilung. Diese aber geschieht nie bey ihnen, wie bey den Zoophyten, von freyen Stücken, sondern immer durch Kunst oder Zufall. Das Vermögen, sich auf diesem Wege zu vermehren, besitzt vorzüglich die Tillandsia usneoides, eine parasitische Pflanze aus der Familie der Bromelien. Wird irgend ein Theil dieses Gewächses vom Winde losgerissen, und von den Zweigen der Bäume aufgefangen, so schlägt er sogleich Wurzeln, und wächst eben so gut, als wenn er aus dem Saamen aufgeschossen wäre (e). Auf der Fortpflanzung der Vegetabilien durch Theilung beruhet übrigens die Kunst des Oculirens, Pfropfens u. s. w.

(e) Bartram's Reisen in Nordamerika, im Mag. von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen. B. X. S. 89.

Fünf-

einen begränzten und regelmäſsigen Körper in der Gebährmutter, und um diese Zeit war die Substanz erst mit einer so zarten Haut umgeben, daſs sie kaum Festigkeit genug hatte, ihre runde Gestalt zu erhalten. Vor dem sechsten Tage fand er nichts in dem Uterus, als eine unregelmäſsige schleimige Masse. Endlich traf auch Cruikshank bey Kaninchen nie vor dem sechsten Tage nach der Begattung weder in den Muttertrompeten, noch im Uterus Eyer an (i), und selbst dann waren in einigen Versuchen noch keine vorhanden (k). Wahrscheinlich also findet zwischen den eyerlegenden und den lebendig gebährenden Thieren die Verschiedenheit statt, daſs die Hülle der Frucht bey jenen schon vor der Befruchtung vorhanden ist, bey diesen aber erst nach der letztern gebildet wird.

Der männliche Saame zeigt sich dagegen bey allen lebenden Organismen in der Gestalt einer Flüssigkeit, und zwar einer Flüssigkeit, die sogar bey den Pflanzen eine ähnliche Farbe, einen ähnlichen Geruch und ähnliche Bestandtheile,

(i) Phil. Trans. 1797. P. I. p. 197. Reil's Archiv f. d. Physiol. B. III. H. 1. S. 78, Vers. 2. S. 88, Vers. 23. S. 89, Vers. 27.

(k) Reil's Archiv a. a. O. S. 78, Vers. 3. S. 84, Vers. 17. S. 85, Vers. 20.

le, wie bey dem Menschen besitzt (l). Nur weichen die Pflanzen darin von den Thieren ab, dafs jener Zeugungsstoff bey ihnen nicht, wie bey den letztern, ohne Hülle von den männlichen Zeugungsorganen zu den weiblichen übergeht. Der Saamenstaub der Pflanzen besteht nehmlich aus schleimichten, in gefäfsreichen Häuten eingeschlossenen Massen. Bey der Befruchtung trennen sich diese Körper von den Staubfäden und gehen zur Narbe des Pistills über, und erst hier zeigt sich der weibliche Zeugungsstoff als eine Flüssigkeit, indem er entweder, nach Kölreuter'n (m), durch feine Oeffnungen seiner Hülle durchschwitzt, oder, nach Needham's Du Hamel's, Jussieu's und Hedwig's (n) Beobachtungen, durch ein plötzliches Aufspringen dieser Haut ausgeleert wird.

Die Einwirkung des männlichen Zeugungsstoffs auf den weiblichen geschieht durch den Akt der Begattung. Sie wird von dem höchsten Grade der körperlichen Wollust begleitet, deren das Thier, und vielleicht auch die Pflanze, fähig ist.

(l) Fourcroy, Annales du Muséum d'Hist. nat. T. I. p. 417.

(m) Vorläufige Nachricht von einigen, das Geschlecht der Pflanzen betreffenden Versuchen. §. 2 ff.

(n) Theor. generat. et fructif. plant. cryptog. p. 65.

ist. Vielleicht hat diese Wollust einen Einfluſs auf die Organisation der künftigen Frucht. Doch ist sie keine nothwendige Bedingung der Erzeugung überhaupt. Eben das, was die Natur durch die Vereinigung der beyden Geschlechter bewirkt, läſst sich auch künstlich durch Uebertragung des reifen männlichen Saamens auf den reifen weiblichen Zeugungsstoff bewirken.

In Betreff der Pflanzen erhellet die Richtigkeit dieses Satzes aus den schon im vorigen Kapitel erwähnten Kölreuterschen Versuchen über die Bastarderzeugung dieser Körper.

Unter den Insekten sind die Seidenwürmer die einzigen, deren künstliche Befruchtung bisher von Erfolg gewesen ist (o). Doch sind auch erst wenig Versuche der Art bey dieser Thierclasse angestellt.

Fische brachte Jacobi (p) durch künstliche Vermischung des männlichen und weiblichen Zeugungsstoffs dieser Thiere hervor. Er lieſs den reifen, aber noch unbefruchteten Rogen eines Salms und einer Forelle ins Wasser fallen, und schüttete darauf so viel aus einem männlichen Fische

(o) Spallanzani's Versuche über die Erzeugung Abth. 1. S. 245 ff.

(p) Gleditsch, Mém. de l'Acad. des sc. de Berlin. 1764. p. 55.

Fische genommene Saamenfeuchtigkeit hinzu, bis das Wasser weifs zu werden anfing. Nach Verlauf von fünf Wochen äusserten die Eyer Leben. Dieser Versuch gelang sogar mit den Eyern eines vor vier Tagen gestorbenen und schon stinkenden weiblichen Karpen.

Die meisten Erfahrungen über die künstliche Befruchtung sind aber an den Amphibien gemacht. SPALLANZANI brachte viele Tausende von Eyern der Kröten (q), der Wassersalamander (r), der Laub- und Wasserfrösche (s) zur Entwickelung, indem er sie mit dem aus den Saamenbläschen oder Hoden von gleichartigen Thieren genommenen Saamen befeuchtete.

SPALLANZANI war auch der Erste, der eine künstliche Befruchtung bey einem Säugthiere zu Stande brachte. Er sperrte eine Hündin von der Raçe der Pudel und von mittlerer Gröfse aufs engste ein. Nach dreyzehn Tagen äusserte sie Zeichen von Brunst. Am 20ten Tage schien sie sehr hitzig zu seyn, und in diesem Zeitpunkte versuchte SPALLANZANI die künstliche Befruchtung an ihr auf folgende Art. Er hatte einen

(q) SPALLANZANI a. a. O. S. 138 ff.
(r) Ebendas. S. 156 ff.
(s) Ebendas. S. 176 ff.

nen Hund von der nehmlichen Art, wozu die Hündin gehörte. Von diesem bekam er 19 Gran Saamen, die er vermittelst einer bis zu 30° Reaum. erwärmten Sprütze sogleich in die Gebährmutter sprützte. Zwey Tage nach dieser Operation hörte die Hündin auf, läufisch zu seyn, und nach 20 Tagen schwoll ihr der Unterleib. Nach 26 Tagen wurde die befruchtete Hündin in Freyheit gelassen. Der Unterleib nahm immer mehr zu, und am 62ten Tage nach geschehener Einsprützung warf das Thier drey Junge, zwey Hunde und eine Hündin, welche sehr lebhaft, und nach ihrer Gestalt und Farbe nicht nur der Mutter, sondern auch dem Hunde, von welchem Spallanzani den Saamen genommen hatte, völlig ähnlich waren (t). Eben dieser Versuch wurde in der Folge von Rossi mit *demselben* Erfolge wiederhohlt (u).

Bey den Vögeln, Mollusken und Würmern fehlt es noch an künstlichen Befruchtungsversuchen. Indeſs leidet es wohl keinen Zweifel, daſs sie auch bey jenen Thieren von glücklichem Erfolge seyn würden. Diese Versuche übrigens geben uns ein Mittel an die Hand, der Einwirkung des männlichen Zeugungsstoffs auf den weiblichen, und den Veränderungen, welche hierdurch in

(t) Ebendas. S. 249 ff.

(u) Ebendas. S. 343 ff.

in dem letztern hervorgebracht werden, nachzuforschen. Nur bey den Pflanzen und Amphibien ist aber dieses Mittel erst angewandt. Wir werden hier von den Resultaten dieser Anwendungen einen gedrängten Auszug liefern.

Ueber die Einwirkung des Blumenstaubs der Pflanzen auf den weiblichen Zeugungsstoff derselben stellte Kölreuter Versuche an. Seine Haupt-Entdeckungen über diesen Gegenstand sind folgende.

In den Staubbeuteln des Hibiscus Syriacus L. fand er 4863 Körner Blumenstaub. Von diesen waren nicht mehr als 50 bis 60 zu einer vollkommenen Befruchtung nöthig. Nahm er aber weniger als 50, so kamen nicht alle Körner zur Reife, und zwar desto weniger, je geringer die angewandte Quantität Blumenstaub war. Doch waren die Saamenkörner, welche gebildet wurden, auch in diesem Falle ganz vollkommen. Zehn Körner war das Wenigste, was er bey dieser Blume brauchen konnte; unter dieser Zahl geschahe keine Befruchtung mehr (v).

Zu

(v) Kölreuter's vorläufige Nachricht von einigen Versuchen, das Geschlecht der Pflanzen betreffend. §. 11. S. 9 ff.

Zu einer spätern Jahreszeit und bey kälterer Witterung wurde eben so wohl zu einer vollkommenen, als zu einer, sich nur auf eine gewisse Anzahl Saamenkörner erstreckenden Befruchtung, eine weit gröſsere Menge Blumenstaub, als die oben erwähnte, erfordert (w).

Die Mirabilis Jalappa hatte in Einer Blume 293 Körner Blumenstaub, Mirabilis longiflora 321. Bey diesem Ueberflusse an männlichen Saamen bedurften doch beyde Pflanzen nur zwey bis drey Körner zu ihrer Befruchtung (x).

Um zu erfahren, ob bey solchen Blumen, die mehrere Griffel haben, jeder besonders befruchtet werden müsse, schnitt Kölreuter dieselben bey verschiedenen Pflanzen alle bis auf einen ab. Die Befruchtung geschahe aber dennoch eben so vollkommen, als wenn alle Griffel mit Blumenstaub wären bestreuet worden (y).

Zahlreicher, als diese Kölreuterschen Versuche an Pflanzen, sind Spallanzani's Erfahrungen über die Befruchtung und Entwickelung der Eyer von Amphibien. Die Thiere, deren er sich zu diesen Versuchen bediente, waren die Art von Kröten, welche Rösel die Erdkröte mit rothen

(w) Ebendas. S. 10. 11.

(x) Ebendas. S. 11.

(y) Ebendas. §. 12. S. 11 ff.

rothen Augen und warzigem Rücken nennet, der Wassersalamander, Rösel's stinkende Erdkröte, und der Wasserfrosch.

Die künstlich befruchteten Eyer der Erdkröte mit rothen Augen und warzigem Rücken krochen eben so schnell aus, als die, welche auf dem natürlichen Wege waren befruchtet worden (z).

Auch gelangen diese Versuche eben so wohl mit solchen Eyern, welche aus der Gebährmutter genommen waren, als mit solchen, welche das Weibchen freywillig von sich gegeben hatte (a).

Befanden sich die Eyer ganz nahe in der Nachbarschaft der Gebährmutter, so entwickelten sich die meisten von denen, die mit männlichem Saamen befeuchtet waren; diejenigen aber, welche dem Eyerstocke näher in dem engern Theile der Röhren, der nach dem Herzen hin liegt, zurück waren, entwickelten sich nicht, obgleich sie mit männlichem Saamen waren benetzt worden (b). Eben diese Beobachtung bestätigte sich auch bey den Eyern des Wassersalamanders (c).

Spal-

(z) Spallanzani a. a. O. S. 145.

(a) Ebendas.

(b) Ebendas. S. 147.

(c) S. 156 ff.

Spallanzani leitet diesen Unterschied von dem klebrigen Schleime her, der zur Nahrung der sich entwickelnden Eyer dienet, und womit dieselben erst bey ihrem Eintritte in die Gebährmutter überzogen werden. Zum Beweise dieser Meinung führt er die Erfahrung an, daſs von solchen Eyern, denen er den Schleim genommen hatte, keines zum Leben kam, obgleich sie mit männlichem Saamen waren befeuchtet worden (d).

Eben so wenig entwickelten sich Eyer der erwähnten Erdkröte, die durch eine Oeffnung des Bauchs in den Eingeweiden der Mutter waren befruchtet worden, obgleich sie das Weibchen nach dieser Befruchtung freywillig von sich gegeben hatte (e).

Wurde das Weibchen der stinkenden Erdkröte getödtet, und blieben dann die Eyer vor der Befruchtung noch einige Zeit in der Gebährmutter, so verlohren sie das Vermögen sich zu entwickeln nicht gleich, jedoch desto eher, je wärmer, desto langsamer, je kälter das Medium war, worin sie sich befanden (f).

Frü-

(d) S. 147.
(e) S. 149.
(f) S. 171.

Früher verlohren die Eyer ihre Fähigkeit, belebt zu werden, wenn sie vor ihrer Befruchtung einige Zeit im Wasser lagen (g).

Noch weit länger, als die unbefruchteten Eyer der Kröten, behielten die des grünen Wasserfrosches ihre Fähigkeit, sich zu entwickeln, wenn sie in der Gebährmutter des todten Thiers gelassen wurden (h).

Setzte Spallanzani Wasserfrösche während ihrer Begattung in eine Eisgrube, so sonderten sie sich sogleich von einander ab, und fielen in eine Betäubung. Brachte er aber diese Thiere nach ein Paar Tagen wieder in warme Luft, so erhohlten sie sich sogleich von ihrer Betäubung, und begatteten sich alsdann aufs neue. Liefs er sie über 10 Tage in der Eisgrube, so nahmen sie zwar ihre Begattung wieder vor; aber merkwürdig war es, dafs alsdann die Eyer ihre Entwickelungsfähigkeit verlohren hatten, hingegen nicht der männliche Saame seine befruchtende Kraft (i).

Wurden befruchtete Eyer einige Stunden hindurch in eine Eisgrube gesetzt, so kamen sie sehr

(g) S. 172.
(h) S. 178.
(i) S. 317. 318.

sehr gut fort, wenn sie SPALLANZANI dann nur gleich wieder ins Wasser legte. Liefs er sie aber etliche Tage hinter einander in der Kälte, so verlohren sie die Fähigkeit, belebt zu werden (k).

Befruchtete Eyer, welche in die Wärme des menschlichen Bluts gebracht wurden, erlitten darin keinen Nachtheil, sondern entwickelten sich sehr geschwind (l).

Der Dampf von Schwefel, von Lichtern, verbranntem Tuche, Papier und Tabacksblättern brachte in vielen Fällen den Froscheyern keinen Nachtheil (m).

Luft war zur Belebung dieser Eyer kein nothwendiges Erfordernifs. Sie entwickelten sich auch in einer, ganz mit Wasser angefüllten und zugeschmolzenen gläsernen Röhre, wenn nur der Raum, worin sie sich befanden, hinreichend war (n).

Unbefruchtete Eyer, die eine Viertelstunde in verdünnter Luft standen, verlohren dadurch nichts von ihrer Fähigkeit, sich zu entwickeln (o).

So

(k) S. 318.

(l) S. 319.

(m) S. 319.

(n) S. 322 ff.

(o) S. 332. 333.

So weit SPALLANZANI's Erfahrungen über den weiblichen Zeugungsstoff der erwähnten Amphibien. Ueber die befruchtende Kraft des männlichen Saamens machte er folgende Beobachtungen.

Durch die Befruchtung der Eyer von der Erdkröte mit rothen Augen und warzigem Rükken mit solchem Saamen, welcher keine Saamenthiere enthielt, wurden dieselben eben so wohl ins Leben gebracht, als mit solchem, in welchem diese Infusionsthiere befindlich waren (p).

Auch war der, aus den zerschnittenen Hoden jenes Thiers ausgepreſste Saft zur Befruchtung eben so tauglich, als derjenige, der aus den Saamenbläschen genommen war (q).

Die Eyer des Weibchens vom Wassersalamander, die, wie schon oben bemerkt ist, noch in der Gebährmutter durch den, in das Wasser gesprützten Saamen des Männchens befruchtet werden, entwickelten sich nicht, wenn sie mit unvermischtem männlichen Saamen waren befruchtet worden, wohl aber, wenn dieser Saamen vorher mit Wasser war verdünnt worden (r).

Der

(p) S. 146.
(q) S. 157.
(r) S. 158. 159.

Der männliche Saamen der stinkenden Erdkröte behielt seine befruchtende Kraft noch sieben Stunden nach dem Tode des Thiers (s).

Auch behielt der Saamen dieses Thiers noch eine Zeitlang seine befruchtende Kraft, wenn er schon aus den Saamenbläschen herausgenommen war, und zwar desto länger, je kälter, eine desto kürzere Zeit, je wärmer die ihn umgebende Luft war (t). Er verhielt sich also in diesem Stücke ganz wie der weibliche Zeugungsstoff.

Noch länger, als der in den Saamenbläschen befindliche Saamen behielt derjenige, welcher in den Hoden der stinkenden Erdkröte enthalten ist, seine befruchtende Kraft (u).

Die Hoden besafsen sogar diese Kraft *noch* nach dem Austrocknen, so lange nur noch etwas von dem Safte in ihnen übrig war (v).

Der Saamen der Kröten blieb ferner ungeschwächt, wenn er auch mit Blut, Galle, und Urin von Kröten, Urin und Speichel von Menschen, Wasser und Weinessig vermischt wurde (w).

Noch

(s) S. 162 ff.
(t) S. 162.
(u) S. 165.
(v) S. 166.
(w) S. 168 ff.

Noch länger, als der Saamen der Kröten, behielt der des grünen Wasserfrosches seine befruchtende Kraft ausserhalb des Körpers. Jenem aber benahm eine grofse Hitze diese Kraft eher, als dem letztern (x).

Statt die Eyer, wie bey den bisherigen Versuchen, ganz in Saamen zu baden, bestrich Spallanzani nur einen Theil derselben mit dieser Flüssigkeit. So gering aber auch die Menge des letztern war, so erfolgte doch die Befruchtung eben so gut, als wenn die Kügelchen ganz mit Saamen wären benetzt worden (y).

Sogar wenn Spallanzani ein mit Saamen benetztes Ey mit zwey andern Eyern, die nicht mit jener Flüssigkeit befeuchtet waren, in Berührung brachte, so wurden oft durch diese Berührung auch die letztern befruchtet (z).

Noch mehr! Mit den feinen Spitzen sehr zarter Zangen zog Spallanzani den Schleim von mehrern Eyern ab. Als er hierdurch einen Schleimfaden von etwa einem Zoll erhalten hatte, hielt er denselben wagerecht angespannt, und berührte das eine Ende mit der Spitze einer in Saamen eingetauchten Nadel. Der Erfolg war, dafs oft

(x) S. 178.
(y) S. 179 ff.
(z) S. 180.

oft die Eyer verdarben, oft aber auch sich entwickelten (a).

Diesem Versuche ist aber auch der folgende ähnlich. Spallanzani schüttete in eine Glasröhre, die an dem einen Ende zugeschmolzen war, und eine perpendikuläre Stellung hatte, ohngefähr 50 Eyer. Auf diese legte er eine, etwa einen Zoll dicke Schleimmasse, die er von andern dergleichen Kügelchen genommen hatte, und liefs darauf einen kleinen Tropfen Saamen fallen. Nachdem sich derselbe verzogen hatte, legte er die Eyer ins Wasser. War nun der Saamentropfen nicht zu klein gewesen, so wurden fast alle Eyer belebt, sonst aber entwickelten sich nur wenige. Nahm Spallanzani statt des Schleims Eyweifs, so erfolgte keine Befruchtung (b).

Drey Gran Froschsaamen, die mit einem Pfunde Wasser vermischt waren, hatten von ihrer befruchtenden Kraft noch nichts verlohren. Wurde aber die Menge des Wassers über 18 Unzen vermehrt, so nahm die befruchtende Kraft des Saamens allerdings ab. Doch entwickelten sich noch immer einige Eyer, wenn auch die Menge des Wassers 22 Pfund gegen 3 Gran Saamenfeuchtigkeit betrug (c).

Wur-

(a) S. 181. 182.
(b) S. 182.
(c) S. 186.

Wurde in eine Mischung von 3 Gran Froschsaamen und 18 Unzen Wasser eine Nadelspitze getaucht, und mit diesem nur an Einem Punkte, der kaum $\frac{1}{30}$ Linie betrug, ein Ey berührt, so entwickelte sich dieses in vielen Fällen doch eben so geschwind, als wenn es in unvermischten Saamen ganz wäre eingetaucht worden (d).

Von 50 verschiedenen Haufen Eyern, welche nach einander in eine Mischung aus 3 Gran Froschsaamen und 1 Pfund Wasser eingetaucht waren, entwickelten sich die zuletzt eingetauchten eben so schnell, als die, welche zuerst hereingebracht waren (e).

Es hatte keinen Einfluſs auf die Befruchtung, ob die Eyer in jenem, mit Saamen vermischtem Wasser eine lange oder kurze Zeit lagen (f).

Die befruchtende Kraft hielt sich in dem mit Wasser vermischtem Saamen länger, als in dem unvermischten (g).

Mit Saamen vermischtes Wasser verliehrt durch Abrauchen seine befruchtende Kraft. Verfährt man auf eben die Art mit unvermischtem Saamen, so behält dieser länger jene Kraft (h).

Ge-

(d) S. 187.
(e) S. 188.
(f) S. 188.
(g) S. 189.
(h) S. 331.

Getrockneter und wieder angefeuchteter Saamen war zur Befruchtung untauglich (i).

Besaamtes Wasser, das eine Viertelstunde in verdünnter Luft gestanden hatte, war noch zur Befruchtung tauglich. Hatte es aber eine halbe Stunde darin gestanden, so schien es von seiner befruchtenden Kraft verlohren zu haben (k).

Eyer, die mit einer bis zu 30° Reaum. erwärmten Mischung aus 1 Unze Wasser, und 2 Gran Froschsaamen befeuchtet waren, krochen 10 Stunden früher aus, als solche, die mit derselben, aber vorher abgekühlten Mischung angefeuchtet waren (l).

Zu grofse Kälte und zu grofse Hitze waren aber der Kraft des Saamens nachtheilig (m).

Besaamtes Wasser, mit einer mäfsigen Quantität Indigo, Molken, einer schwachen Safran-Infusion, Oliven- und Nufsöhl vermischt, behielt seine befruchtende Kraft. Milch benahm ihm einen Theil derselben. Durch Brannteweín, Küchensalz, Dinte, Grap-Tinktur, verschiedene Arten von Rauch, z. B. von angezündetem Papier, Taback und einem Lichte, durch starkes Schüt-

(i) S. 333. 334.
(k) S. 332. 333.
(l) S. 221.
(m) S. 335. 336.

Schütteln, und durch Filtriren wurde sie ganz zerstöhrt (n).

Prefste SPALLANZANI das Papier, das er zum Durchseihen des Saamens gebraucht hatte, im Wasser aus, so liessen sich mit diesem Wasser die Eyer befruchten (o).

Befruchtete und nachher elektrisirte Eyer entwickelten sich früher, als solche, welche nicht waren elektrisirt worden (p).

Um zu erfahren, ob auch andere Substanzen ausser dem männlichen Saamen zur Befruchtung tauglich seyen, setzte SPALLANZANI unbefruchtete Eyer der Elektricität aus, und tauchte sie in Blut, Galle, in den milchichten Saft, den die Salamander von sich geben, wenn sie gereitzt werden, in Limonien- und Citronensaft, und in verschiedene andere saure und laugenhafte Flüssigkeiten, aber ohne Erfolg. Nur der Urin männlicher Frösche brachte einige male die Eyer zum Leben. Doch gesteht SPALLANZANI, dafs er sich nicht ganz auf diesen Versuch verlassen konnte, weil er ungewifs blieb, ob nicht etwas Saamen mit dem Urin vermischt gewesen sey (q).

Hier

(n) S. 337 ff.
(o) S. 342.
(p) S. 237.
(q) S. 238 ff. 338 ff.

Hier ist eine Reihe fragmentarischer Beobachtungen, die zum Theil vielleicht immer Bruchstücke bleiben werden, und zum Theil erst in der Folge sich an analoge Thatsachen werden anreihen lassen. Aus einigen derselben lassen sich indeſs hier schon Folgerungen ziehen, und diese sind SPALLANZANI's Erfahrungen über das Vermögen des männlichen Saamens durch ein langes Medium von Schleim, nicht aber durch ein Medium von Eyweiſs, seine befruchtende Kraft zu äussern. Läſst sich hieraus nicht schliessen, daſs der männliche Saamen nicht durch seine ponderabeln Bestandtheile, sondern durch eine, diesen beywohnende Kraft, welche, gleich der Elektricität und dem Magnetismus, ihre Conduktoren und Isolatoren hat, seine befruchtende Wirkungen äussert? Zwar will SPALLANZANI (r) unter dem Microscop in jenem Schleim Poren entdeckt haben, wodurch seiner Meinung nach der Saamen bis zum Mittelpunkte der Eyer gelanget. Allein gesetzt, solche Canäle existirten, so bleibt es doch unbegreiflich, wie ein kleiner Tropfen Saamens durch eine zolldicke Schleimmasse und durch 50 über einander gelegte Eyer bis zum untersten Eye durchdringen sollte.

Unsere Meinung hat dagegen das Vermögen des Saamens, einer an Gewichte 2880 mal gröſsern

(r) A. a. O. S. 203.

ſsern Menge Wassers (s) seine befruchtende Kraft ungeschwächt mitzutheilen, und die Analogie der Pflanzen für sich. Nach HEDWIG's und SCHRANK's (t) microscopischen Untersuchungen nehmlich finden sich zwar bey einigen Gewächsen in der Narbe der weiblichen Geschlechtstheile hohle Canäle; diese aber endigen sich in einem festen, gelben, knorpelartigen Körper, der durch den ganzen Griffel bis zur Nabelschnur der Saamenkörner geht, und zur Fortleitung einer Feuchtigkeit ganz untauglich zu seyn scheint. Da nun der Saft des Blumenstaubs nicht anders als durch jenen Körper auf den weiblichen Zeugungsstoff wirken kann, und da nach KÖLREUTER's Beobachtungen eine so äusserst geringe Quantität dieses Safts zur Befruchtung hinreichend ist, so findet wahrscheinlich bey den Pflanzen keine unmittelbare Action des männlichen Saamens auf den weiblichen statt.

Diese Gründe würden noch mehr an Gewicht gewinnen, wenn sich zeigen liesse, daſs auch bey denjenigen Organismen, bey welchen die Befruchtung innerhalb dem Körper der Mutter geschieht,

(s) Nehmlich 3 Gran Saamen auf 18 Unzen (= 8640 Gran) Wasser gerechnet.

(t) Briefe naturhist. physikal. und oekonom. Inhalts an NAU. S. 43 ff.

schieht, der männliche Zeugungsstoff zu dem weiblichen nicht unmittelbar gelanget, oder gelangen kann. Ehe wir uns aber auf die Untersuchung dieses Gegenstandes einlassen, ist es nöthig, einige Sätze aus der Lehre von der Begattung vorauszuschicken.

Der erste dieser Sätze ist: Dafs die Ausleerung des weiblichen Zeugungsstoffs aus den Eyerstöcken ohne Zuthun des männlichen Saamens blos durch die Wollust bey der Begattung bewirkt wird.

Von den Vögeln erhellet dies schon aus der bekannten Erfahrung, dafs weibliche Thiere der Art nach dem blofsen Kitzeln des Rückens Windeyer legen. Harvey (u) sahe sogar dasselbe bey einem Casuar nach dem Anblicke der Begattung zweyer Straufse erfolgen. Von den Säugthieren ist dieser Satz durch Haigthon's Versuche gleichfalls erwiesen. Kaninchen, denen die Muttertrompete der einen Seite durchschnitten wurde, hatten nach einer fruchtbaren Begattung an beyden Seiten Zeichen von ausgeleertem weiblichen Saamen, aber nur an der unverletzten Seite Früchte. Der Canal der verletzten Muttertrompete

(u) Exerc. de generat. animal. 5.

pete fand sich an dem Orte der Durchschneidung völlig verschlossen (v).

Wahrscheinlich ist es ferner: Dafs diese Ausleerung nicht während der Begattung, sondern erst einige Zeit nachher geschieht.

Bey einem Schaafe fanden HALLER und KUHLEMANN 45 Minuten nach der Begattung noch nichts weiter, als ein angeschwollenes Bläschen mit einem rothen Mittelpunkte. Bey einem andern Thiere der Art war ein solches Bläschen erst anderthalb, und bey einem dritten drey Stunden nach der Begattung im Begriffe zu bersten (w). Bey HAIGTHON's Versuchen an Kaninchen fanden sich die Bläschen der Eyerstöcke gar erst 48 Stunden nach der Begattung hervorragend und dem Platzen nahe (x).

Ausgemacht ist es drittens: Dafs die Muttertrompeten sich den Eyerstöcken nähern, den ausgeleerten Zeugungsstoff der letztern mit ihren Franzen aufnehmen, und zur Gebährmutter führen.

Diese

(v) REIL's Archiv f. d. Physiologie. B. III. St. 1. S. 31 ff.

(w) HALLER El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. 1. §. 15. p. 29.

(x) A. a. O. S. 69.

Diese Bewegung der Muttertrompeten leidet nach den vielen Beobachtungen, welche HALLER (y) gesammelt hat, und denen man noch die von CRUIKSHANK (z) gemachten beyfügen kann, keinen Zweifel mehr. Die von mehrern ältern Schriftstellern (a) zum Beweise des Gegentheils vorgebrachten Erfahrungen sind zur Entkräftung der erstern, ungleich zahlreichern nicht hinreichend, und lassen sich auch, wie wir gleich sehen werden, mit diesen sehr gut vereinigen.

Endlich viertens ist es ausgemacht: Daſs jene Bewegung der Muttertrompeten, so wie die Ausleerung des weiblichen Zeugungsstoffs, nicht während der Begattung, sondern erst einige Zeit nach diesem Akt geschieht.

HAIGTHON (b) traf die Franzen der Muttertrompeten bey einem Kaninchen einige Minuten nach

(y) BOERHAAVE prael. acad. Vol. IV. P. II. §. 658. not. 18. 20 *). HALLER El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. 1. §. 14. p. 27.

(z) REIL's Archiv f. d. Physiol. B. III. St. 1. S. 76. Vers. 1.

(a) BOERHAAVE prael. acad. Vol. IV. P. II. §. 658. not. 21. p. 72. §. 670. not. 2. §. 671. not. 1. HALLER El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. 1. §. 14. p. 28.

(b) A. a. O. S. 57.

nach der Begattung noch in ihrer natürlichen Lage an. Bey einem Thiere von eben der Art sahe DE GRAAF die Franzen der Muttertrompeten sich 20 Stunden nach der Beywohnung den Eyerstöcken nähern. Bey Katzen fanden SCHURIG und LANGE die Fallopischen Röhren am ersten und zweyten Tage noch von den Eyerstökken entfernt, und erst am dritten Tage mit diesen in Berührung. Bey einer jungen Kuh sahe DESWIG jene Näherung erst gegen den sechsten Tag erfolgen (c).

Hieraus würden sich nun die obigen Beobachtungen erklären lassen, wo die Muttertrompeten, nach der Begattung in ihrer gewöhnlichen Lage geblieben waren, und zugleich würden diese hierdurch ihre Beweiskraft verliehren, wenn nicht HALLER (d) die zuletzt angeführten Erfahrungen in Zweifel gezogen hätte. Er hält es für natürlicher, daſs die Muttertrompeten während der Begattung in Bewegung gesetzt werden, als daſs sie sich erst nachher, wenn keine bewegende Kraft mehr vorhanden ist, zu den Eyerstöcken begeben, und er führt zum Beweise seiner Meinung das Beyspiel der Vögel an, deren

(c) BOERHAAVE prael. acad. Vol. IV. P. II. §. 658 not. 20.

(d) El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. I. §. 14. p. 29.

ren Weibchen Eyer legen, wenn ihnen blos der Rücken gekitzelt wird. Hic enim, sagt er, solus stimulus sentientium oviductuum et ovariis eos admovet, et ova per eosdem in cloacam ducit. Gegen diese Einwürfe haben wir indefs Folgendes zu bemerken: Was natürlich (simplex) und nicht natürlich ist, läfst sich selten bestimmen, und am wenigsten bey einem Gegenstande, der in ein so tiefes Dunkel gehüllt ist, wie die Erzeugung. Dafs die Bewegung der Muttertrompeten zu den Eyerstöcken Wirkung des Orgasmus bey der Begattung ist, beweiset das Beyspiel der Vögel freylich; aber es beweiset nicht, dafs es eine unmittelbare Wirkung desselben ist. Endlich würde sich durch eben die Argumente, deren sich Haller bedient, auch beweisen lassen, dafs sich der Zeugungsstoff der Eyerstöcke schon während der Begattung ergiefsen müfste. Da aber dieser Satz mit so vielen Erfahrungen im Widerspruche steht, so sind wir auch berechtigt, an der Richtigkeit jener Argumente zu zweifeln, und wir haben hierzu um so mehr Grund, da es höchst wahrscheinlich ist, dafs die Ergiessung des weiblichen Zeugungsstoffs aus den Eyerstöcken und die Bewegung der Muttertrompeten zu diesen Organen durch einerley Ursache bewirkt werden, und also auch zu einerley Zeit geschehen.

Aus

Aus den angeführten Thatsachen folgt, dafs, wenn eine Vermischung des männlichen und weiblichen Saamens auch bey denjenigen Thieren, wo die Befruchtung innerhalb dem Körper der Mutter geschieht, zur Erzeugung nothwendig ist, diese erst entweder in den Muttertrompeten, oder in der Gebährmutter vorgehen kann. Es frägt sich also: Ob der männliche Saamen bey der Begattung in die Muttertrompeten, oder wenigstens in den Uterus gelanget? Harvey's (e) Beobachtungen sprechen nicht dafür. Nie traf er bey einer Menge weiblicher Thiere, die er gleich nach der Begattung öffnete, einen Tropfen männlichen Saamens in dem Uterus an. Eben so wenig fand ihn Regnier de Graaf (f). Haller (g) fand ihn ein einziges mal 45 Minuten nach der Begattung in der Gebährmutter; in mehrern andern Fällen fand er ihn ebenfalls nicht. Hingegen sahe ihn Verheyen (h) in dem Uterus einer Kuh, Leeuwenhoek (i) in dem Uterus und dessen Hörnern bey Kaninchen, und Ruysch (k) in dem Uterus und zugleich in den Muttertrompeten zweyer Weiber.

Hier

(e) Exerc. de gen. anim. 48. 66. 67.
(f) Opp. omn. p. 305.
(g) El. phys. T. VIII. L. XXIX. S. I. §. 11. p. 19. 22.
(h) Corp. human. Anat. P. II. p. 314.
(i) Anat. p. 166. 170. 171.
(k) Thes. anat. VI. p. 13. n. 21. Advers. I. n. 1. T. 2. f. 3.

Hier kämpfen also Erfahrungen gegen Erfahrungen. Auf den ersten Anblick scheinet das Uebergewicht auf Seiten der letztern, indem den erstern der Einwurf im Wege steht, dafs die Begattung in den beobachteten Fällen vielleicht unfruchtbar gewesen seyn würde, wenn die Thiere am Leben geblieben wären. Allein untersucht man die letztern Beobachtungen genauer, so wird man sehr bald finden, dafs keine derselben mit hinlänglicher Genauigkeit angestellt ist, um den Zweifel zu heben, ob die in den Muttertrompeten oder im Uterus gefundene Feuchtigkeit auch wirklich männlicher Saamen war.

Verheyen versichert blos, in dem Uterus der Kuh, die er nach der Begattung öffnete, eine beträchtliche Menge eines, dem männlichen Saamen dem Augenscheine nach gleichen Saftes angetroffen zu haben. In propria cavitate uteri, dies sind seine eigenen Worte, inveniebam notabilem quantitatem seminis, nempe humorem illi, quem alias ex tauri vesiculis seminalibus expresseram, ad oculum plane similem. Aber der blofse Augenschein kann hier nichts entscheiden. Die Erfahrung lehrt, dafs die Absonderung des Schleims in den äussern Geburtstheilen und der Mutterscheide bey der Begattung sehr vermehrt wird. Bey Organen von so engem Consensus, wie diese Theile und der Uterus sind, kann aber keines

keines Veränderungen erleiden, ohne dafs auch die übrigen daran Theil nehmen, und aller Wahrscheinlichkeit nach findet daher auch in der Gebährmutter eine vermehrte Schleimabsonderung bey der Begattung statt. Ob nun jene Flüssigkeit, welche VERHEYEN in dem obigen Falle antraf, nur dieser Schleim, oder männlicher Saamen war, darüber konnte nicht das Auge urtheilen, sondern dies hätte sich nur durch chemische Versuche entscheiden lassen.

Noch weniger Beweiskraft haben LEEUWENHOEK's Beobachtungen. Blos die Saamenthierchen, die er in der Flüssigkeit des Uterus antraf, scheinen ihn veranlafst zu haben, diese für männlichen Saamen zu halten. Aber ähnliche Thiere sahen BUFFON, D'AUBENTON und NEEDHAM auch in dem Safte der weiblichen Eyerstöcke (l).

RUYSCH scheint selber zweifelhaft gewesen zu seyn, ob die Flüssigkeit, die er in der Gebährmutter und den Fallopischen Röhren antraf, wirklich männlicher Saamen war, wenn er sagt: Cavitas autem (uteri) referta erat semine albo et bene cocto, a u t s a l t e m s u b s t a n t i a, q u a e s e m i n i v i r i l i a d c o l o r e m e t v i s u m s i m i l i s e r a t. Utraque tuba eodem liquore quoque referta erat (m). Noch zweifelhafter aber wird dies

(l) Hist. nat. T. I. c. 6.

(m) Thes. anat. l. c.

dies durch einen Fall in seinen anatomisch-chirurgischen Beobachtungen, wo er auch in dem Cadaver einer Wassersüchtigen die Muttertrompeten mit einer, dem männlichen Saamen ähnlichen Materie angefüllt fand (n), und durch gleiche, von BARTHOLIN (o) und SANTORINI (p) an Wöchnerinnen gemachte Erfahrungen. Auch in den weiblichen Geburtstheilen werden also gewiss Flüssigkeiten erzeugt, deren Unterscheidung von dem männlichen Saamen sehr schwer hält, und ich sehe daher nicht ein, wie HALLER (q) sagen kann: Ruyschium semen a muco non distinxisse dura est suspicio.

Noch weniger aber begreife ich, wie eben dieser Schriftsteller noch eine Menge anderer Aerzte, z. B. FALLOPIA und POSTEL, als Gewährsmänner für die Gegenwart des männlichen Saamens in dem Uterus und den Muttertrompeten anführen kann (r). FALLOPIA (s) spricht in der Stelle, worauf HALLER sich beruft, blos von einem weiblichen Saamen, den er in den Muttertrom-

(n) F. RUYSCHII obs. anat. chirurg. XLV. p. 60.

(o) Anat. p. 259.

(p) Istoria d'un feto etc. C. XI. n. 18.

(q) El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. I. §. 11. p. 21.

(r) BOERHAAVE prael. acad. Vol. IV. §. 672. p. 101. not. 6. HALLER El. Phys. l. c. p. 18.

(s) Opp. omn. T. I. p. 106.

trompeten gefunden haben will, statt daſs seine Vorgänger diesen in den Eyerstöcken suchten, und POSTEL (t) erzählt weiter nichts, als einen Fall von einem mit der Nymphomanie behafteten Weibe, deren Eyerstöcke und Muttertrompeten voll von einer Flüssigkeit waren, die er ebenfalls für weiblichen Saamen hält, und für welche, seiner Meinung nach, die Eyerstöcke und Muttertrompeten eben das sind, was die Hoden und Nebenhoden für den männlichen Saamen.

Gegen alle, für den Zutritt des männlichen Saamens zum Uterus, oder zu den Muttertrompeten sprechende Beobachtungen lassen sich folglich so viele Einwendungen machen, daſs keine derselben für beweisend gelten kann. Und gesetzt auch, die Flüssigkeit, die man in der Gebährmutter oder in den Fallopischen Röhren fand, wäre wirklich männlicher Saamen gewesen, so könnte doch in den von HARVEY, DE GRAAF und HALLER gemachten Beobachtungen, wo diese Flüssigkeit nicht bis zu jenen Theilen gelangt war, die Begattung vielleicht eben so fruchtbar gewesen seyn, als wenn das Gegentheil statt gefunden hätte.

Von dieser Seite ist folglich keine Beantwortung der Frage, ob bey den Säugthieren eine Vermi-

(t) BAYLE Nouvelles de la Republique des lettres. Mars. 1686. p. 173.

Vermischung des männlichen und weiblichen Saamens zu einer fruchtbaren Begattung nöthig ist? möglich. Eben so wenig entscheidend sind die von Einigen für die negative Beantwortung dieser Frage angeführten Fälle von ungewöhnlich kurzen, oder nicht vorne, sondern hinten perforirten, und dennoch zur Zeugung fähigen männlichen Gliedern (u), so wie die Beobachtungen von Schwängerungen ohne Einlassung des männlichen Gliedes, oder ohne Zerreissung des Hymens (v). So lange die schon von Haller angeführte, und durch die Beobachtungen von Nadeln, die in der Gebährmutter gefunden wurden, unterstützte Möglichkeit eines Einsaugungsvermö-

(u) Loder's Journal f. d. Chirurgie. B. 1. St. 4. S. 675. Hartenkeil's med. chirurg. Ztg. 1792. B. 4. S. 325. Metzger's verm. med. Schriften. B. 1. S. 195. Schweickhard in Hufeland's Journal der praktischen Arzneykunde. B. XVII. St. 1.

(v) Haller El. phys. T. VIII. L. XXIX. S. I. §. 11. p. 20. Hagen's Versuch eines neuen Lehrbuchs der prakt. Geburtshülfe. B. 2. S. 117. Richter's chirurg. Bibl. B. VI. S. 742. Walter's Betrachtungen über die Geburtstheile des weibl. Geschlechts. §. 13. Pyl's Aufs. und Beobacht. aus der gerichtl. Arzneywissenschaft. B. VIII. St. 2. N. 4. Osiander's Denkwürdigkeiten für die Heilkunde u. s. w. B. 2. S. 1 ff. Josephi über die Schwangerschaft ausserhalb der Gebährmutter etc. S. 19.

mögens des Uterus (w), unwiderlegt ist, läſst sich auf jene Fälle keine verneinende Beantwortung der obigen Fragen bauen. Ferner sind die schon verschiedentlich erwähnten Haigthonschen Versuche (x) nichts weniger, als entscheidend. Sie beweisen blos, daſs der Zutritt des männlichen Saamens zu den Eyerstöcken unnöthig zur Ausleerung des weiblichen Zeugungsstoffs ist, nicht aber, daſs dieser ohne unmittelbare Einwirkung des erstern befruchtet werden kann.

Auf der andern Seite aber entscheidet auch die von Cowper und Haller'n angeführte Thatsache, daſs das Opossum für eine doppelte Mutterscheide, so wie die Familie der eyerlegenden Thiere (die Fische und einige Amphibien ausgenommen) für einen doppelten Uterus auch eine doppelte männliche Ruthe hat (y), oder daſs die Gröſse der männlichen Ruthe mit der Capacität der Scheide bey allen Thieren in Verhältniſs steht (z), nichts für die gegenseitige Meinung. Der Endzweck beyder Einrichtungen kann blos die Vermehrung der Wollust bey der Befriedigung des Geschlechtstriebs seyn, und daſs dies wirk-

(w) Boerhaave prael. acad. Vol. IV. P. II. §. 673. not. 6. p. 103.

(x) Reil's Archiv f. d. Physiol. B. III. St. 1. S. 31 ff.

(y) Boerhaave prael. l. c.

(z) Haller El. phys. l. c. p. 22.

wirklich so ist, erhält sehr viele Wahrscheinlichkeit, wenn der Hauptsitz der Wollust, wie HALLER selber bemerkt (a), der Muttermund ist.

Ein wichtiger Entscheidungsgrund würden hier Fälle seyn, wo, bey einer völlig verschlossenen Muttertrompete, eine Frucht ausserhalb der Gebährmutter auf der Seite dieser Fallopischen Röhre gefunden wäre. Versuche hierüber aber sind schwer, und bisher auch noch von Niemanden, ausser von GRASMEYER'n (b), angestellt, aus dessen Beobachtungen sich indeſs wenig schliessen läſst. Zufällige, und zugleich sichere Erfahrungen der Art sind meines Wissens noch nie gemacht worden, und für den entschlossenen Skeptiker bliebe bey diesen immer noch ein Ausweg offen, wenn er annähme, daſs die Verschliessung der Muttertrompeten erst nach der Empfängniſs entstanden wäre. Eben dieses Einwurfs bedient sich HALLER (c), um die Fälle von Conceptionen bey verschlossener Mutterscheide oder verwachsenem Muttermunde zu schwächen. Inzwischen findet man bey den Schaafen den innern Muttermund durch Knorpel und durch Schleim fast ganz verschlossen (d), und dieser Um-

(a) l. c. p. 21.

(b) De conceptione et foecunditate hum. p. 48.

(c) l. c. p. 22.

(d) KUHLEMANN observ. circa negotium generat. p. 7.

Umstand ist allerdings ein wichtiger Gegengrund gegen den unmittelbaren Einfluſs des männlichen Saamens auf den weiblichen Zeugungsstoff, indem hiergegen jener HALLERsche Einwurf wegfällt. Auch sind gerade bey dem Opossum, das von HALLER'n und andern für diesen unmittelbaren Einfluſs angeführt ist, und dem Känguruh (Jaculus giganteus) die beyden Canäle der Mutterscheide, die dem doppelten Zeugungsgliede des Männchen entsprechen, so gekrümmt und auf eine solche Art mit dem Grunde der Gebährmutter verbunden, daſs der männliche Saamen auf keine Weise zu den Eyerstöcken gelangen kann (e). Ferner spricht die Analogie der übrigen Thierclassen, bey welchen die Befruchtung ebenfalls, wie bey den Säugthieren, innerhalb dem Körper der Mutter geschieht, für die Meinung, daſs die Wirkung des männlichen Saamens auf den weiblichen bey der Befruchtung eine mittelbare ist. Sie ist ohne Zweifel mittelbar bey den Vögeln, welche Wochen lang nach einer einzigen Begattung fruchtbare Eyer legen. Nehmen wir hierzu nun auch die Gründe, die uns oben SPALLANZANI's Versuche an Amphibien, so wie HEDWIG's und SCHRANK's Beobachtungen über die Struktur der weiblichen Geschlechtsorgane bey den Pflanzen für jene Meinung lieferten, so ist es

(e) Biol. Bd. 1. S. 214.

es allerdings sehr wahrscheinlich, dafs der männliche Saamen seinen Einflufs auf den weiblichen Zeugungsstoff nicht durch seine ponderabeln Bestandtheile, sondern durch eine diesen beywohnende Kraft äussert, welche durch gewisse Körper fortgeleitet und durch andere aufgehalten wird.

Mehrere von den Gründen übrigens, welche uns bestimmt haben, eine mittelbare Einwirkung des männlichen Saamens auf den weiblichen anzunehmen, veranlafsten auch schon ähnliche Ideen bey andern Naturforschern. In der Erklärung jener mittelbaren Einwirkung wichen aber diese ganz von uns ab. In ältern Zeiten nahm man hierzu einen befruchtenden Dunst *des* männlichen Saamens (aura seminalis) *an* (f). Neuere setzten an die Stelle desselben eine Einsaugung des männlichen Zeugungsstoffs durch die Saugadern der Mutterscheide, und Absetzung desselben in den Eyerstöcken (g). Die erstere Meinung aber ist durch Spallanzani's Versuche wider-

(f) Boerhaave prael. l. c. not. 14. p. 108. Parsons philos. observat. C. 1. Kuhlemann l. c. p. 32.

(g) Grasmeyer l. c. Betrachtungen über die Schwängerung und über die verschiedenen Systeme der Erzeugung. Aus dem Engl. übersetzt von Michaelis. Zittau u. Leipzig. 1791.

widerlegt. Dieser schüttete in ein Uhrglas ohngefähr 11 Gran männlichen Saamens aus verschiedenen stinkenden Erdkröten, und in ein anderes etwas kleineres Uhrglas 26 Eyer, die wegen der Klebrigkeit ihres Schleims an dem innern hohlen Theile des Glases hängen blieben. Dieses kleinere Glas setzte er wie einen Deckel mit seiner Höhlung auf das erstere, und liefs beyde in dieser Lage bey einer Temperatur von 18° Reaum. 5 Stunden hindurch stehen. Nach Verlauf dieser Zeit waren die Eyer von einem Theile des verdünsteten Saamens ganz feucht geworden. Dessen ohngeachtet aber entwickelte sich keines derselben (h). Der Erfolg war derselbe, als die Gläser einer gröfsern Wärme von 25° ausgesetzt wurden (i). Befeuchtete hierauf Spallanzani verschiedene Eyer mit dem in dem untern Glase zurückgebliebenen Saamen, so kamen diese insgesammt zum Leben (k). Diese Versuche wurden noch auf verschiedene Art von Spallanzani abgeändert. Aber das Resultat war immer einerley mit dem der vorigen. Gegen die letztere Meinung, die doch im Grunde auf eine unmittelbare Wirkung des männlichen Saamens hinaus-

(h) Spallanzani's Vers. über die Erzeugung. Abthlg. 1. S. 226. 227.

(i) Ebendas. S. 227. 228.

(k) Ebendas. S. 228.

ausläuft,. streiten SPALLANZANI's Beobachtungen über das Vermögen dieser Flüssigkeit durch ein langes Medium von Schleim, wodurch, wie schon bemerkt ist, schwerlich eine Fortleitung der ponderablen Bestandtheile derselben statt finden kann, ihre befruchtende Wirkung zu äussern, und zugleich mehrere, theils schon angeführte, theils noch in der Folge aufzuzählende Thatsachen, die sich ganz an unsere Meinung, nicht aber an die GRASMEYERsche Hypothese anschliessen.

Eine solche Thatsache ist die im zweyten Buche untersuchte Antipathie und Sympathie der lebenden Organismen, woraus wir eine dynamische Einwirkung der lebenden Körper auf andere folgerten (l). Eine solche Thatsache ist ferner die Copulation der Conferven, die uns im dritten Kapitel des gegenwärtigen Abschnitts auf den nehmlichen Schluſs führte. Von ähnlicher Art ist nun auch der Einfluſs, den, unserer Meinung von der Empfängniſs gemäſs, der männliche Zeugungsstoff auf den weiblichen äussert. Zugleich aber glauben wir auch annehmen zu müssen, daſs dieser Einfluſs nur bey denjenigen Organismen, bey welchen die Befruchtung ausserhalb dem Körper der Mutter geschieht, unmittelbar auf den weiblichen Zeugungsstoff gerichtet, hingegen

(l) Biol. Bd. 2. S. 453. §. 4.

gegen bey den übrigen, und besonders den Säugthieren, mittelbar, durch eine zuvor im Körper der Mutter erregte Veränderung, auf den letztern wirksam ist, und folgende Gründe sind es, worauf sich diese Meinung stützt.

Es giebt Krankheiten, die nur durch einen, in lebenden Körpern erzeugten Stoff hervorgebracht und fortgepflanzt werden, z. B. die Pocken, die Masern, die Pest, die Lustseuche, die Hundswuth u. s. w.

Die ansteckenden Stoffe, die sich in diesen Krankheiten entwickeln, lassen sich einigen Materien mittheilen, durch andere aber auch zerstöhren. Eben so verhält es sich mit dem männlichen Saamen, und merkwürdig ist es, dafs diese Materien zum Theil dieselben für den letztern, wie für jene Gifte, sind. So theilt der Saamen dem Wasser seine befruchtende Kraft mit, und in einer gewissen Quantität dieser Flüssigkeit erhält sich auch die ansteckende Kraft der Kuhpocken- und Blatternmaterie. Hingegen werden beyde durch den Rauch brennender Substanzen vernichtet.

Die ersten Wirkungen der Ansteckung des Blatterngifts sind: Blässe, Schauer, Ekel, Erbrechen, vage Schmerzen, Niedergeschlagenheit und Fieberregungen. Aehnliche Symptome äus-

sern sich auch bey dem Weibe nach erfolgter Befruchtung.

Die letzte Wirkung der Ansteckung ist eine gewisse Art von Afterorganisationen, so genannte Exantheme, in deren Mitte sich eine Blase erzeugt. Diese füllt sich, indem sie gröfser wird, mit einer eiterartigen Flüssigkeit, und öffnet sich endlich, nachdem sie eine gewisse Gröfse erreicht hat. Die ausgeleerte Materie ist dann das Vehikel des ansteckenden Giftes. Die innere Höhlung der Blase aber füllt sich mit neu erzeugtem Fleische wieder aus. Eben so entsteht bey den Säugthieren nach der Empfängnifs auf den weiblichen Eyerstöcken eine oberflächige Entzündung, und in deren Mitte eine Blase, welche sich öffnet und sich des in ihr enthaltenen Zeugungsstoffs entledigt, worauf die leere Höhle mit Fleischwärzchen wieder ausgefüllt wird, und anfangs das Ansehn einer Drüse, dann einer Narbe (Corpus luteum) bekömmt (m), die ausgeleerte Feuchtigkeit aber zur Ursache einer gleichen Wirkung wird, wie diejenige war, wodurch sie selber hervorgebracht wurde. Es darf uns übrigens nicht befremden, dafs die letzte Wirkung derjenigen ansteckenden Materie, die wir mit dem Namen des männlichen Saamens bezeich-

(m) Haller El. Phys. T. VIII. L. XXIX. p. 29 sq. §. 15. 16.

zeichnen, blos auf die Eyerstöcke beschränkt ist: denn die Afterorganisationen, welche von andern ansteckenden Giften entstehen, äussern sich ebenfalls vorzugsweise an gewissen einzelnen Theilen, z. B. das der Lustseuche zuerst an den Leistendrüsen und am Halse, zuletzt in den Knochen. Ich glaube auch nicht, dafs die weiblichen Zeugungstheile die einzigen Organe sind, welche Empfänglichkeit für die befruchtende Kraft des männlichen Saamens besitzen. Vielleicht ist die Befruchtung eben so wohl an jedem andern Orte, an welchem die Epidermis fehlt, oder doch sehr dünn ist, als in den weiblichen Geburtstheilen möglich.

Zur Wirkung der ansteckenden Gifte bedarf es einer gewissen Anlage. Man sahe Menschen Jahre lang unter Pocken- und Pestkranken herumwandeln, ohne sich eine Ansteckung zuzuziehen, dann aber, bey einer neuen Veranlassung, plötzlich von den Blattern und der Pest befallen werden. Das Nehmliche ist der Fall mit der befruchtenden Wirkung des männlichen Saamens.

Jene Anlage ist bey mehrern contagiösen Krankheiten an gewisse Jahreszeiten gebunden, und auch hierin kömmt die ansteckende Kraft derselben mit der befruchtenden Kraft des Saamens überein, indem alle Thiere, ausser dem Men-

Menschen, nur in gewissen Jahreszeiten brünstig werden.

Auffallend und nicht zu verkennen ist also die Aehnlichkeit in der Wirkungsart der ansteckenden Gifte und des männlichen Saamens. Niemand aber zweifelt, daſs die Afterorganisationen, welche durch die erstern hervorgebracht werden, Wirkungen einer allgemeinen Affektion des ganzen Organismus sind. Warum tragen wir denn Bedenken, die Empfängniſs aus einer ähnlichen Ursache abzuleiten?

Der männliche Saamen kömmt aber auch in manchen Stücken mit andern thierischen Giften, welche ebenfalls vermittelst einer, im ganzen Organismus bewirkten Veränderung locale Krankheiten hervorbringen, z. B. den Schlangengiften, überein. Schöpf (n) erzählt, daſs ein Landmann, der bey Fredericktown in Nordamerika im Monat Julius von einer Klapperschlange gebissen wurde, jährlich um dieselbe Zeit von einem Fieber befallen, und zugleich über den ganzen Körper blau und gelb gefleckt wurde. Auch schon Carver (o) führt es als eine gewöhnliche Wir-

(n) Reisen durch die vereinigten Staaten von Nordamerika. Th. 1. S. 484.

(o) Reisen durch die innern Gegenden von Nordamerika. Hamburg. 1780. S. 399. 400.

Wirkung des Bisses der Klapperschlange an, daſs derselbe allenthalben auf der Haut die verschiedenen Farben der Schlangen hervorbringt, und als gewiſs spricht er von einer jährlichen Rückkehr der Zufälle, die zum ersten mal nach dem Bisse eintraten. Ist hier nicht etwas Aehnliches sowohl von dem Vermögen des männlichen Saamens, die durch den Einfluſs desselben erzeugte Frucht dem Vater ähnlich zu machen, wovon weiter unten die Rede seyn wird, als von dem Vermögen mancher Vögel, Amphibien und Insekten, lange Zeit nach einer einmaligen Befruchtung von neuem fruchtbare Eyer zu legen?

Es giebt nur Einen erheblichen Grund, den man dieser Meinung von der Art, wie der männliche Saamen seine befruchtende Wirkung äussert, entgegensetzen kann. Bey manchen Amphibien, den Fischen und verschiedenen Mollusken nehmlich geschieht doch offenbar die Befruchtung durch einen unmittelbaren Einfluſs des männlichen Saamens auf die schon gelegten Eyer. Die Analogie, kann man uns einwenden, ist also auf Seiten dessen, der auch bey den übrigen lebenden Körpern ein unmittelbares Einwirken jener Flüssigkeit auf den weiblichen Zeugungsstoff annimmt. Dieser Einwurf fällt aber, sobald sich zeigen läſst, daſs die angeführte Analogie unrichtig ist, und daſs sie dies wirklich

lich ist, wird jeder eingestehen müssen, der erwägt, dafs der weibliche Zeugungsstoff derjenigen Thiere, bey welchen die Befruchtung ausserhalb dem Körper der Mutter geschieht, schon vor der Begattung in der Gestalt von Eyern vorhanden, hingegen bey den Säugthieren vor der Empfängnifs eine blofse Flüssigkeit ist. Dort besitzt also jener Stoff das Vermögen, sich ohne Hülfe der Begattung bis auf einen gewissen Grad zu organisiren, hier aber bleibt derselbe ohne den Einflufs des männlichen Zeugungsstoffs eine ganz unorganische Masse. Und woher diese Verschiedenheit? Ohne Zweifel rührt sie von derselben Ursache her, vermöge welcher die Thiere der niedern Classen im Stande, die Säugthiere aber ausser Stande sind, durch eine einzige Paarung auf mehr als Eine Geburt fruchtbar zu werden. Möglich ist es, dafs bey den niedern Thierclassen die Befruchtung nicht sowohl zur Belebung der schon vorhandenen Eyer, die sich vielleicht auch ohnehin entwickeln würden, als vielmehr dazu dienet, um diejenigen dieser Eyer, welche weiblichen Geschlechts sind, tüchtig zu machen, in der Folge selber wieder fruchtbare Eyer zu erzeugen. Aus diesem Gesichtspunkte wäre dann auch die Hypothese, dafs bey den Blattläusen und andern Insekten die befruchtende Wirkung einer einzigen Begattung sich bis auf Enkelinnen, Urenkelinnen und noch spätere Generatio-

ratio-

rationen erstrecken kann, nicht ohne Wahrscheinlichkeit. Zugleich aber wäre dann zu vermuthen, daſs in den oben angeführten Versuchen von Spallanzani manche Eyer sich eben so wohl ohne den Einfluſs des männlichen Saamens, als nach geschehener Befruchtung entwickelt haben würden, und verschiedene jener Versuche verlöhren dann also ihre Beweiskraft.

Wenden wir uns jetzt zu den übrigen Phänomenen, welche die Erzeugung nach vorhergegangener Befruchtung darbietet, so finden wir wieder einen neuen Beweis des schon oft von uns behaupteten Satzes, daſs ein dynamischer Zusammenhang zwischen allen Individuen der lebenden Natur statt findet. Wir sehen dann eine wunderbare Ordnung im Groſsen zwischen der Zahl der männlichen und weiblichen Individuen, eine Ordnung, die so genau bestimmt ist, daſs beym Menschengeschlechte im Ganzen gegen 20 Mädchen 21 Knaben, oder gegen 25 Mädchen 26 Knaben gebohren werden (p). Man wird vergeblich eine Erklärung dieser Thatsache aufsuchen, wenn man nicht die lebende Natur als einen dynamischen Organismus ansieht.

Ver-

(p) Süssmilch's göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschl. Geschlechts. 3te Ausg. Th. 2. S. 241.

Vermöge dieses festen Verhältnisses in der Zahl der männlichen und weiblichen Individuen, welches ohne Zweifel eben so wohl bey allen übrigen Arten der lebenden Körper, als bey dem Menschen, statt findet, bleibt sich die lebende Natur, ihres unaufhörlichen Wechsels ohngeachtet, doch im Ganzen immer ähnlich. Hierzu kömmt noch, dafs die Einwirkung des männlichen Zeugungsstoffs auf den weiblichen nicht blos im Allgemeinen die Thätigkeit des letztern erregt, sondern auch die Richtung dieser Thätigkeit bestimmt. Jeder, aus der Vermischung zweyer verschiedener Individuen entstandene Organismus ist sowohl dem Vater, als der Mutter ähnlich, und diese Aehnlichkeit erstreckt sich sogar auf Fehler der Organisation (q). Der Wechsel der lebenden Natur wird endlich auch dadurch in Schranken gehalten, dafs jeder Organismus meist nur mit einem Individuum seiner Art sich begattet, und dafs Vermischungen zwischen Thieren von verschiedener Art in den meisten Fällen unfruchtbar sind, oder wenigstens unfruchtbare Bastarde liefern.

Inzwischen leidet der letztere Satz doch auch manche Ausnahmen. Dafs Maulesel, so wie Bastarde von Füchsen und Hunden nicht immer un-

(q) Haller El. phys. T. VIII. L. XXIX. S. 2. §. 8. p. 96.

unfruchtbar sind, ist eine bekannte Sache. Ein neueres Beyspiel von einem Maulthiere, das sein Geschlecht fortgepflanzt hat, erzählt LINK in VOIGT's Magazin für den neuesten Zustand der Naturkunde (r). Aeltere Beobachtungen der Art sind in der 6ten Ausgabe des BLUMENBACHschen Handbuchs der Naturgeschichte (s) angeführt. Einen Fall von einem Bastarde, den in Schottland ein Fuchs mit einer Hündin erzeugt hatte, und welcher sein Geschlecht fortpflanzte, findet man in VOIGT's Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte (t). Bastarde von Wölfen und Hündinnen sind in den Neuen Nordischen Beyträgen (u) beschrieben. Aus der Begattung einer Rehkuh und eines Schaafbocks erhielt HELLENIUS (v) eine Nachkommenschaft, die sich durch mehrere Generationen fortpflanzte. Fruchtbarer Bastarde, die ein Bauer in Afrika von Afrikanischen Waldschweinen (Sus Aethiopicus) und gemeinen Schweinen erhalten hatte, erwähnt SPARRMANN (w).

So

(r) B. 2. St. 1. S. 22.

(s) S. 24 ff.

(t) B. IX. St. 4. S. 176.

(u) B. I. S. 153. 154.

(v) Neue Abh. der Schwed. Akad. B. XI. J. 1790. S. 269. RUDOLPHI's Schwed. Annalen der Med. u. Nat. Gesch. B. I. St. 2. S. 190.

(w) Reise nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung. S. 352.

So sahe man auch Bastarde von einem Truthahn und einer Henne, von einem Hahn und einer Ente. Ein Beyspiel der erstern Art trifft man im ersten Theile der Physikalischen Belustigungen, ein Beyspiel der letztern Art in TAUBE'ns Beyträge zur Naturgeschichte des Herzogthums Zelle (x) und in SCHÖPF's Reisen durch die vereinigten Staaten von Nordamerika an (y). Daſs solche Vögel ebenfalls nicht immer unfruchtbar sind, beweisen SPRENGER's Versuche (z).

Seltener sind Beyspiele von Bastarderzeugungen bey den Amphibien. Eine Beobachtung von KUNDMANN (a) macht es indeſs wahrscheinlich, daſs sie auch unter diesen Thieren zuweilen statt finden. Nach einer Wasserfluth, so erzählt jener Schriftsteller, wodurch im Jahre 1736 ein groſser Theil von Schlesien überschwemmt wurde, erschienen in den Sümpfen, die von dem Wasser zurückgeblieben waren, unzählige geschwänzte Thiere, welche anfangs für Eidechsen angesehen wurden, bey genauerer Untersuchung aber sich als geschwänzte Frösche zeigten, deren Schwanz zweymal so lang war, als der übrige Körper. Viel-

(x) B. 2. S. 257.

(y) Th. 1. S. 138.

(z) Opusc. phys. math. p. 27 sq.

(a) Rariora naturae et artis. S. 2. Art. 3. p. 402 sq. Act. Acad. Nat. Cur. Vol. V. 1740. p. 366.

Vielleicht waren diese Thiere Bastarde von Fröschen und Salamandern.

Unter den Fischen sind Bastarderzeugungen ziemlich häufig. Einen Bastard von einem Barben und Karpen hat Defay (b) beschrieben. Daſs aus der Karausche, der Giebel und dem Karpen zu Zeiten Bastarde entstehen, bemerken schon Gesner, Aldrovand, Schwenckfeld, Schoneveld, Marsigli, Willughby und Klein (c). Unter den Bleyen (Cyprinus Brama) giebt es zuweilen einen, der sich durch seine schöne Farbe auszeichnet, immer ein starkes Gefolge hinter sich hat, weswegen er von den Fischern Leit-Bley genannt wird, und vermuthlich ein Bastard vom Bley und der Plötze (Cyprinus erythrophtalmus) ist. Eine andere Art, welche unter dem Namen der Bley-Güster bekannt ist, gleicht zum Theil der Güster (Cyprinus Plestya Lesk.), zum Theil dem Bley, und entsteht, wenn der Rogen des einen dieser Fische von der Milch des andern befruchtet wird (d).

Die niedern Thierclassen sind noch zu wenig in Rücksicht ihrer Erzeugung untersucht, als

daſs

(b) Schriften der Berlin. Gesellsch. naturf. Freunde. B. 7. S. 490.

(c) Bloch's Fische Deutschlands. Th. 1. S. 98.

(d) Bloch a. a. O. S. 81.

dafs sich bey diesen viele ähnliche Beobachtungen erwarten lassen. Indefs sahe Rossi ein Männchen der Cantharis melanura mit einem Weibchen des Elater niger so eng durch die Begattung verbunden, dafs es eine geraume Zeit währte, ehe jenes das an der Wurzel sehr kugliche männliche Glied auch nur halb herausziehen konnte, obgleich ihm völlige Freyheit dazu gelassen wurde (e).

Was endlich das Pflanzenreich betrifft, so sind in diesem nicht nur Bastarde überhaupt, sondern auch fruchtbare Bastarde häufiger, als in irgend einer Classe von Thieren. Man erhält sie fast von allen Gewächsen, die getrennte Geschlechter haben.

Bey dieser nicht ganz geringen Anzahl von Beyspielen, wo aus der Vermischung verschiedenartiger Individuen fruchtbare Abkömmlinge hervorgingen, ist es eine sehr natürliche Vermuthung, dafs die Bastarderzeugung einen wichtigen Antheil an der Entstehung der jetzigen lebenden Natur gehabt haben möchte. Es läfst sich auch zur Unterstützung dieser Hypothese dies anführen, dafs sie uns ein Mittel an die Hand giebt, die grofse Mannichfaltigkeit der Gestalten, die wir heut zu Tage in der lebenden

Welt

(e) Memorie della Societa Italiana. T. VIII. p. 119.

Welt antreffen, aus der Voraussetzung sehr weniger Urformen, also auf einem sehr einfachen Wege, zu erklären. Man kann sich ferner auf die wunderbare Vereinigung der verschiedenartigsten Formen in einem einzigen Individuum berufen, die wir bey so vielen Organismen wahrnehmen, und welche in der Bastarderzeugung einen befriedigenden Grund findet.

Allein so scheinbar diese Gründe beym ersten Anblicke seyn mögen, so wenig vertragen sie eine genauere Prüfung. Es ist erstens gewiſs, daſs die Nachkommenschaft fruchtbarer Bastarde binnen einigen Generationen ganz wieder zur Art des Stammvaters oder der Stammmutter zurückkehrt. Vermischen sich jene mit Individuen von der Art des Vaters, so nähert sich die folgende Generation wieder dem Vater; geschieht die Vermischung mit einem Individuum mütterlicher Art, so werden die Nachkommen wieder der Mutter ähnlich; begatten sich endlich Bastarde mit Bastarden, so gehen die erzeugten Individuen wieder zur Art des Stammvaters oder der Stammmutter über, je nachdem die Bastarde mehr mit dem erstern, oder mehr mit der letztern gemein hatten. So lehren es Kölreuter's Versuche über die Bastarderzeugung der Pflanzen. Wer, dieser Erfahrungen ohngeachtet, der Vermischung ungleichartiger Individuen doch einen

Antheil an der Bildung der jetzigen lebenden Natur zuschreibt, mufs zu der Voraussetzung, dafs die Rückkehr der Bastardgenerationen zu ihren Urformen in ehemaligen Zeiten nicht statt gefunden hat, also zu einer Behauptung, die durch keine Gründe unterstützt wird, seine Zuflucht nehmen.

Aber wenn man auch diese Voraussetzung gelten läfst, so bleibt doch gerade das durch jene Hypothese unerklärt, was am meisten der Erklärung bedarf. Die Vereinigung verschiedenartiger Formen in einem einzigen Individuum ist nirgends häufiger, als in Neuholland. Und wo sind die Urformen, durch deren Vermischung diese Individuen gebildet wurden? Sie sind nicht in Neuholland und nicht auf den übrigen *Südsee*inseln. Nur in Südamerika, im südlichen Asien und in Afrika finden sich Thiere, die mit jenen in einzelnen Stücken übereinkommen. Aber wer wird die Neuholländischen Thiere von Südamerika ableiten wollen? Und warum finden sich denn in Neuholland nur noch Bastarde, nicht mehr ursprüngliche Thiere? Sind diese untergegangen? Aber Neuholland ist von zu neuer Entstehung, als dafs hier die lebende Natur schon viele Revolutionen erlitten haben könnte. Und gerade in jenem Erdstriche, mit dessen Thieren die von Neuholland manches gemein haben, *in* Süd-

Südamerika, giebt es ebenfalls Organismen, die ganz das Ansehn von Abkömmlingen verschiedenartiger Stammeltern haben, deren Urformen aber nirgends, als in den nördlichen Gegenden der alten Welt existiren. Hier wohnen das Llama und Guanuco, Mittelglieder zwischen den Schaafen und Camelen, hier ein Thier, das ganz das Ansehn des Esels, aber gespaltene Klauen hat (Equus bisulcus Molin.), und hier das Mniarum biflorum, eine Pflanze, die bis auf die Blume völlig mit der Minuartie übereinkömmt. Ganz Amerika aber hat ursprünglich keine Schaafe, keine Camele, keine Esel und keine Minuartien. Alle diese Thiere und Pflanzen sind Bewohner der nördlichen Erdhälfte. Wer wird es also wagen, die letztern für Stammeltern jener Amerikanischen Thiere und Pflanzen anzusehen?

Eine andere Schwürigkeit bey jener Hypothese ist die verschiedene Zeit der Brunst bey den Thieren und des Blühens bey den Pflanzen. Bey dem Rehbocke fällt die Brunstzeit in den Julius und August, bey dem Hirsche erst in den September und October. Anemone narcissiflora und Anemone alpina wohnen oft auf ganz benachbarten Felsen der höhern Alpen beysammen, aber die eine blühet erst auf, wenn die andere schon zu verblühen anfängt. Die Gentiana verna blühet im ersten Frühlinge, und die Chironia cen-

 tau-

taureum, die mit ihr gleiche Standörter hat, im späten Sommer und Herbste. Es ist also nicht einmal zwischen manchen Arten, die in ihrer Struktur einander nahe verwandt sind, und einerley, sowohl physische, als geographische Verbreitung haben, eine Vermischung möglich (f).

Endlich giebt es ja eine Classe von lebenden Körpern, die sich ohne Begattung fortpflanzen, und bey welchen doch eben sowohl, als bey den übrigen, Verwandtschaften in einzelnen Theilen zwischen den verschiedensten Arten statt finden. Solche Körper sind die Zoophyten. Können aber die formenden Potenzen des Lebensstoffs bey diesen Organismen dergleichen Verwandtschaften ohne Mitwirkung der Bastarderzeugung hervorbringen, so ist nicht einzusehen, warum sie *nicht* auch bey den Thieren und Pflanzen dazu im Stande seyn sollten.

Diese Gründe sind es, worauf wir uns stützten, als wir im letzten Kapitel des zweyten Buchs der Bastarderzeugung allen Antheil an der Bildung der jetzigen lebenden Natur absprachen. Alles rechtfertigt dagegen unsere in jenem und dem vorigen Buche geäusserte Meinung, daſs *Degeneration*, oder eine erst nach der Erzeugung durch den veränderten Einfluſs der Aussenwelt her-

(f) Vergl. Schrank's Briefe an Nau. S. 119.

herbeygeführte und dem Zustande der Gesundheit angemessene Abweichung von der Gestalt der Vorfahren, die mannichfaltigen Formen der lebenden Natur hervorgebracht hat. Man mufs aber zweyerley Arten der Degeneration unterscheiden: diejenige, welche blos Individuen, und die, welche die ganze Gattung betrifft. Jene tritt nur localer Ursachen wegen, z. B. bey verändertem Aufenthalte oder veränderter Lebensweise einzelner Organismen, ein; diese aber wird durch die ewigen Verwandlungen des ganzen Weltalls bewirkt.

Die erste Art ist beschränkter als die letztere, und zwar desto beschränkter, je zahlreicher die Berührungspunkte eines Organismus mit der äussern Welt sind. Je gröfser nehmlich die Zahl dieser Berührungspunkte ist, in desto engerer Verbindung steht der Organismus mit der ganzen Natur, und desto weniger sind wesentliche Veränderungen seiner Organisation ohne Veränderungen der letztern möglich. Anders aber verhält es sich mit den einfachern Körpern der lebenden Welt. Die Organisation dieser ist weniger eng mit der Organisation des Universums verkettet, und daher abhängiger von einzelnen Einflüssen. Alle Veränderungen in dem Aufenthalte und der Lebensweise ziehen aber nur Veränderungen in einzelnen Einflüssen nach sich. Daher können hierdurch wohl unter den Zoophyten, Pflanzen

 und

und einfachern Thieren, aber nicht unter den Thieren der höhern Classen neue Arten entstehen. In der That zeigt auch die Erfahrung, daſs Säugthiere und Vögel, die unter einen andern Himmelsstrich, oder aus dem Zustande der Wildheit in den der Sclaverey versetzt sind, blos oberflächige Veränderungen der Haut, des Haars und der Federn erleiden, im Wesentlichen aber ihren Voreltern immer ähnlich bleiben (g). Hingegen daſs auf den niedern Stufen der Organisation durch Veränderungen des Climas, des Bodens und der Nahrungsmittel neue Arten entstehen, läſst sich nicht mit Grunde in Zweifel ziehen. Viele Pflanzen, die gewöhnlich für eigene Arten gelten, sind gewiſs bloſse, durch den Einfluſs des Climas und Bodens bewirkte Varietäten. Ein Beyspiel giebt die Asiatische Dotterblume (Trollius Asiaticus L.), die vermuthlich nichts anders als eine Abart der gemeinen Europäischen ist. Pallas fand im östlichen Siberien Exemplare des Trollius, welche die Farbe und den Geruch der Asiatischen Art hatten, deren Nectarien aber nicht länger als an der gemeinen Dotterblume waren. "Dagegen aber", sagt er, "ha„be ich dieses Kraut von Schneegebirgen zwar in „allen Theilen, auch der Blume nach, sehr klein, „aber mit den allerlängsten Honigblättern, ge„habt;

(g) Pallas, Act. Acad. Petropol. 1780. P. 2. Hist. p. 77 sq.

„habt; und also möchte man fast den Trollius „Asiaticus für eine durch das Siberische Clima „und die kältere Gebirgsluft entstandene Spielart „des gemeinen erklären, welches auch die an der „Ostseite des Uralischen Gebirges häufige feuer„gelbe Ausartung der gemeinen Dotterblume be„stätigt" (h). Aehnliche Beyspiele werden jedem unbefangenen Botaniker vorgekommen seyn. Ich habe Ranunkeln gefunden, die so das Mittel zwischen zwey Arten hielten, daſs sie mit gleichem Rechte zu beyden gezählt werden konnten.

Wichtiger aber ist die andere Art der Degeneration, die in den ewigen Umwandlungen, denen die ganze Natur unterworfen ist, ihren Grund hat. Durch den Strohm dieser Veränderungen wird alles fortgerissen, das Höchste wie das Niedrigste in der Reihe der lebenden Wesen. In jedem dieser Körper liegt die Fähigkeit zu einer endlosen Mannichfaltigkeit von Gestaltungen; jeder besitzt das Vermögen, seine Organisation den Veränderungen der äussern Welt anzupassen, und dieses, durch den Wechsel des Universums in Thätigkeit gesetzte Vermögen ist es, was die einfachen Zoophyten der Vorwelt zu immer höhern Stufen der Organisation gesteigert, und eine zahl-

(h) Pallas Reisen durch versch. Prov. des Russischen Reichs. Th. 3. S. 253.

zahllose Mannichfaltigkeit in die lebende Natur gebracht hat.

Aber giebt es Beweise der Erfahrung für eine solche Biegsamkeit der Organisation? Allerdings giebt es deren, und selbst auf der höchsten Stufe der Organisation, bey dem Menschen. Hier sind es die Misſgeburthen, welche nicht nur aufs einleuchtendste beweisen, daſs der lebende Körper ein Vermögen besitzt, seine Organisation der Sphäre, worin er sich befindet, selbst dann noch anzupassen, wenn auch der Zustand der Gesundheit mit dieser unvereinbar ist, sondern auch von noch andern Seiten unsere Meinung von dem Entstehen der jetzigen lebenden Natur unterstützen. Um dies aber zu zeigen, müssen wir einige allgemeine Bemerkungen über Misſbildungen und deren Ursachen vorausschicken.

Unter Misſbildungen oder Misſgeburthen verstehen wir krankhafte Abweichungen von der ursprünglichen Struktur, bey deren Entstehung der Organismus, an welchem sie vorkommen, sich selber thätig gezeigt hat. Sie unterscheiden sich von Degenerationen darin, daſs sie dem Zustande der Gesundheit unangemessen, diese aber demselben angemessen sind, und von bloſsen, durch äussere Kräfte hervorgebrachten Verstümmelungen in dem Zusatze, daſs der Organismus, dem sie

eigen

eigen sind, sich bey ihrer Entstehung nicht blos leidend verhalten hat. Indefs giebt es keine genaue Gränze zwischen Mifsbildungen und Degenerationen.

Nur in der Periode der Jugend sind Mifsbildungen möglich. Sie entstehen desto leichter, und sind desto gröfser, je näher der Organismus seinem Ursprunge ist.

Man kann die Mifsgeburthen in qualitative und quantitative eintheilen.

Zu den erstern gehören zuerst Abweichungen von der regelmäfsigen Lage der Organe. Es hat Fälle gegeben, wo der Magen und ein Theil der Gedärme in der Brusthöhle über dem Zwerchfelle, und die Leber theils unter, theils über dem Diaphragma lag. In andern Fällen machte die Speiseröhre, die sonst gerade zum Magen geht, nachdem sie schon in den Unterleib gelangt war, eine Krümmung, und kehrte wieder in die Brust zurück. In noch andern, nicht ganz seltenen Fällen fand man sogar alle Eingeweide, die sonst in der rechten Seite liegen, in der linken; und umgekehrt (i). Aehnliche Beyspiele kommen auch an den Knochen und Muskeln vor. Oft sind die äussern Gliedmaafsen gänz-

(i) Haller Opp. min. T. III. p. 15. 16.

gänzlich verdreht, so dafs z. B. das Innere der Hand, oder die Fufssohle nach oben gekehrt ist (k). Mery sahe ein Kind, dessen Wirbelsäule so verdreht war, dafs, wenn das Gesicht, die Brust und der Bauch von vorne angesehen wurden, die äussern Zeugungstheile, die Knie und die Füfse nach hinten gekehrt waren (l).

Es gehören ferner zu den qualitativen Mifsbildungen diejenigen Fälle, wo an Organen, die in der Regel verwachsen sind, eine Theilung, und an solchen, die in der Regel von einander abgesondert sind, eine Verwachsung statt fand. Eine der häufigsten Deformitäten dieser Art ist die Hasenscharte. Man sahe auch Menschen, denen der Gaumen oder die Nase ursprünglich gespalten war, bey welchen die Brust und der Unterleib offen standen, oder die eine gespaltene Ruthe hatten (m). Bey andern waren einige, oder alle Zehen der Hand oder des Fufses unter einander verwachsen. Eine ähnliche Mifsbildung kömmt ziemlich häufig unter den Schweinen vor. Die beyden Augen verschmelzen ebenfalls sowohl bey dem Menschen, als bey den Thieren nicht selten zu einem einzigen, und in den Fällen dieser

Art

(k) Ibid. p. 16. 17. C. VIII.

(l) Hist. de l'Acad. des sc. de Paris. 1700. Ed. 8. p. 54.

(m) Haller l. c. p. 36. C. XI.

Art findet eine merkwürdige Stufenfolge vom Einfachern zum Zusammengesetztern statt. Oft ist das eine Auge einfach, nur gröſser, wie es der Regel nach seyn sollte; oft sind einige Theile, z. B. die Hornhaut, einfach, hingegen andere, z. B. die Augenlieder, die Crystallinse, der Glaskörper, die Augennerven, oder die Augenmuskeln, doppelt; und oft finden sich zwey Augen in einer einzigen Augenhöhle. So flieſsen auch zuweilen die Luftröhre und der Schlund, die beyden Hirnhälften, die Nieren, ja sogar die Cavitäten des Herzens zusammen (n). Einen Fall der letztern Art beobachtete Mery bey dem schon erwähnten Kinde, dessen Wirbelsäule gänzlich verdreht war. Die beyden Herzohren bildeten hier eine einzige Höhlung, und die beyden Ventrikel standen mit einander in Verbindung. Die Lungen waren klein, welk und zusammengeschrumpft. Die Venen derselben und die beyden Stämme der Hohlader hatten ihre Mündung in der gemeinschaftlichen Höhlung der beyden Herzohren, und aus dieser fand ein Uebergang durch ein gröſseres Loch in den rechten Ventrikel, und durch ein sehr kleines in die gemeinschaftliche Oeffnung der Cavitäten beyder Ventrikel statt. Die Lungenarterie und die Aorta entstanden aus der linken Herzkammer. Ein ovales Loch war nicht vorhanden.

End-

(n) Ibid. p. 37 sq.

Endlich müssen hierher noch alle Verwandlungen verschiedenartiger Organe in einander gerechnet werden. Vorzüglich reich an solchen Mifsbildungen ist das Pflanzenreich. Häufig gehen hier Staubfäden in Blumenblätter über, wodurch dann gefüllte Blumen entstehen, und bey den Syngenesisten verwandeln sich zungenförmige Blumen in röhrenförmige, so wie diese in zungenförmige. Zuweilen gehen auch Blumen, ja sogar Früchte in Blätter über, und oft verändern die Blätter ihre Form, so dafs sie gekräuselt, zerschnitten u. s. w. werden (o). Bey den Thieren findet nicht selten eine andere, hierher gehörige Art von Mifsbildung in dem Ursprunge und der Insertion der Muskeln und Gefäfse statt, z. B. dafs sich der gerade Bauchmuskel bis an den obern Theil der Brust erstreckt, die Nabelvene über dem Zwerchfelle in die Hohlvene übergeht, oder dafs ein Verbindungscanal zwischen den beyden Hohlvenen vorhanden ist (p).

Die quantitativen Mifsbildungen bestehen entweder in mangelhafter, oder in übermäfsiger Ausbildung des ganzen Körpers oder einzelner Theile.

Man-

(o) Ibid. p. 126, Cap. XXXVII.

(p) Ibid. p. 142. C. X.

Mangelhafte Ausbildung des ganzen Körpers bringet Zwerge, so wie übermäſsiges Wachsthum unter eben dieser Bedingung Riesen hervor.

Miſsgeburthen von mangelhafter Ausbildung einzelner Theile des Organismus sind zuerst die hirnlosen Früchte, Embryonen, denen entweder nur der obere Theil des Schädels und des Gehirns fehlt, und wo das Gesicht noch vorhanden ist, das aber sehr verunstaltet zu seyn pflegt, oder die auch gar keinen Kopf haben (q). Diese Deformitäten gehören zu den häufigen. SANDIFORT (r) zählt 48, und SÖMMERING (s) noch 28 andere Fälle der Art, denen sich leicht noch mehrere, z. B. die von SPILENBERGER (t), JAENISCH (u), SCHELHAMMER (v), SCHELHASE (w), ZWINGER (x), ROMBERG (y), VAN LIS (z), GILI-

(q) Ibid. p. 12. 35.

(r) Anatome infantis cerebro destituti. p. 39 sq. 66.

(s) Abbildungen u. Beschreibungen einiger Miſsgeburthen. S. 9.

(t) Miscell. Acad. Nat. Cur. Dec. 1. A. 3. 1672. p. 178.

(u) Ibid. p. 490.

(v) Ibid. Dec. 2. A. 9. 1690. p. 258.

(w) Ibid. Dec. 2. A. 3. 1684. p. 305.

(x) Ibid. D. 2. A. 10. 1691. p. 386.

(y) Ibid. D. 3. A. 9 et 10. 1701-1705. p. 197.

(z) Verhand. van het Genootsch. te Rotterdam. D. 6. Bl. 99.

LIBERT (a), SUE (b) und KNACKSTEDT (c) beschriebenen, beyfügen lassen.

Es giebt aber überhaupt nicht ein einziges Organ, das nicht zuweilen gefehlt hätte. Oft fehlten einige oder alle Finger oder Zehen, oder einzelne Glieder derselben. Bey vielen Missgeburthen fehlten auch die Arme oder die Beine entweder ganz, oder doch zum Theil. Andere hatten keine Nase, oder keine Scheidewand der Nase, keine Geruchsnerven (d), keine Ohren, keine Augen oder Augenlieder, keine obere oder untere Kinnlade (e), keine Zunge, keine Gaumenknochen und keinen weichen Gaumen (f), keinen Kehlkopf und keinen Pharynx. Man hat Fälle beobachtet, wo die Schulterblätter fehlten, wo keine Schlüsselbeine vorhanden waren, wo der schwerdtförmige Knorpel *vermisst* wurde, wo keine Bedeckungen des Thorax oder keine Bauchmuskeln zu finden waren. Sogar das

(a) Adversaria medico-practica.

(b) Physiologische Untersuchungen u. Erfahrungen über die Vitalität. Uebers. von HARLESS. S. 7.

(c) Anatomische Beschreibung einer Missgeburth, welche ohne Gehirn und Hirnschädel lebendig gebohren wurde. Petersburg. 1791.

(d) SÖMMERING a. a. O. S. 26.

(e) Ebendas. S. 27.

(f) FLACHSLAND observ. pathologico-anatomicae.

das Herz, die Venen, die Arterien des Kopfs und der obern Gliedmaafsen, die Speiseröhre, den Magen, die Gallenblase, die Milz, den Mastdarm, den After, ein oder beyde Nieren, die Harnblase, die männliche Ruthe, die weibliche Schaam, die Mutterscheide, die Gebährmutter, die Eyerstöcke (g), ja selbst die ganze obere Hälfte des Körpers bis zur Brust oder bis zum Nabel hat man fehlen sehen (h). Einen neuern Fall der letztern Art von einem fünfmonatlichen Foetus, der keinen Magen, keine dünne Gedärme und keine untere Extremität der rechten Seite hatte, hat SUE (i), und einen andern, wo der Rumpf mit den Rückenwirbeln aufhörte, der Unterleib wie ein Sack an den Integumenten des Kindes hing, und, ausser der obern Hälfte des Körpers, auch die Harngänge fehlten, DINMORE (k) beschrieben. Bey den Pflanzen beobachtet man ebenfalls diese Art von Mifsbildung, indem zuweilen an den Blumen derselben die Krone, oder die Staubfäden, und in ihren Früchten die Kerne fehlen (l).

Uebermäfsige Ausbildung einzelner Organe verursacht die auffallendsten Mifsbildungen, und be-

(g) FORD, Medical Facts and Observations. Vol. V.

(h) HALLER l. c. p. 30 sq.

(i) A. a. O. S. 9.

(k) The London medical Journal. 1790. P. IV.

(l) HALLER l. c. p. 129.

bewirkt Aehnlichkeiten zwischen den unähnlichsten Arten. Es gab Menschen, deren ungewöhnlich hervorragender Unter- oder Oberkiefer ihrem Gesichte Aehnlichkeit mit dem Gesichte eines Fisches, einer Ente, oder eines Elephanten gab. Andere erhielten durch das hervorragende Steißbein einige Aehnlichkeit mit den geschwänzten Thieren. Bey einem, von REAUMUR beschriebenen Karpen war die kegelförmige Schnauze in einen Schnabel verlängert (m).

Eine andere merkwürdige Art der Mißbildung von Uebermaaß des Wachsthums machen diejenigen Fälle aus, wo ein Exceß in der Anzahl der Organe statt findet. Diese Fälle bilden eine Stufenfolge, die von denen, wo nur minder wichtige Organe, z. B. die Finger, überzählig waren, zu denen fortschreitet, wo der *ganze* Körper doppelt war.

Fälle von überzähligen Fingern, Zehen, und andern Organen kommen sowohl bey dem Menschen, als bey den Thieren vor. Man hat Beobachtungen von Menschen, die sechs, sieben, oder acht Finger an Einer Hand hatten, von einem Kalbe, dessen Fuß in fünf Zehen gespalten war, von einem Schweine mit drey Klauen, von einem Huhne mit fünf Zehen, von einem mit

Kral-

(m) Ibid. p. 6.

Krallen versehenen Schaafe, von einem Menschen mit drey Brüsten, von einem andern mit zwey Nasen, von Eidechsen mit zwey, drey bis vier Schwänzen, von einer Fledermaus mit vier Ohren, von Antilopen mit drey (n), Widdern mit vier, fünf, oder sechs (o), und einem Ochsen mit drey Hörnern, von einem Hirsche mit vier Geweihen, und von einem Krebse mit doppelten Zangen. Selbst die wichtigsten Organe erleiden eine Verdoppelung. Es sind Fälle beobachtet, wo zwey männliche Glieder, drey Hoden, zwey Harnblasen, ein doppelter Uterus, zwey Mutterscheiden, oder eine doppelte weibliche Schaam vorhanden waren. Ja Borelli, Rudbeck, Denis und Littre fanden bey Menschen zwey und drey Herzen (p). Eine ähnliche Erscheinung bey den Pflanzen ist die Vermehrung der Staubfäden, Nectarien, Blumen- und Kelchblätter, und bey denen, die eine bestimmte Zahl von Blättern an jedem Stengel haben, z. B. beym Klee, auch die der Stengelblätter (q).

Verwandt diesen Fällen sind diejenigen, wo Thiere, die in der Regel getrennten Geschlechts sind,

(n) Pallas Spicil. zoolog. Fasc. XII. p. 35.
(o) Ibid. Fasc. XI. p. 71.
(p) Haller l. c. p. 27. C. IX.
(q) Ibid. p. 126 sq.

sind, Hermaphroditen waren. Solche Fälle sind ziemlich häufig unter den Fischen. Bey dergleichen Thieren liegt in der einen Seite der Bauchhöhle die Milch, in der andern der Rogen. Hingegen bey den Thieren der höhern Classen, und namentlich beym Menschen, findet der Hermaphroditismus nie, oder wenigstens äusserst selten statt (r).

Nach den Hermaphroditen gebührt die nächste Stelle in der Reihe der Misſsgeburthen denen, bey welchen der Kopf doppelt, der übrige Körper aber einfach ist; dann folgen diejenigen, die bey einem einfachen Kopfe und Leibe doppelte Gliedmaaſsen haben; hierauf die, bey denen der Kopf ebenfalls einfach ist, welche aber nicht nur überzählige Gliedmaaſsen, sondern auch einen doppelten Rumpf besitzen; und auf der letzten Stufe stehen diejenigen, deren ganzer Körper doppelt ist.

Jede dieser Classen enthält ebenfalls Abstufungen vom Einfachern zum Zusammengesetztern. Von der Gradation, die unter denen Miſsgeburthen statt findet, welche einen doppelten Rumpf bey einem übrigens einfachen Körper haben, enthalten Sömmering's Abbildungen und Beschreibungen einiger Miſsgeburthen, die sich ehe-

(r) Ibid. p. 29.

ehemals auf dem anatomischen Theater zu Cassel befanden, merkwürdige Beweise. Man sieht hier auf der zweyten Tafel eine menschliche Frucht, woran noch keine weitere Merkmale von Duplicität sind, als dafs die rechte Hälfte des Kopfs gröfser wie die linke ist. Auffallender ist diese Duplicität schon auf der Mifsgeburth der zweyten Tafel, deren beyde Köpfe an den Seiten so zusammengewachsen sind, dafs ein einziger Kopf mit zwey Ohren, zwey Nasen, einem doppelten Mund und drey Augen, wovon das mittlere aus zwey Zweydrittelstücken zweyer gewöhnlichen Augen besteht, entstanden ist (s). Der Kopf der folgenden, auf der fünften Tafel vorgestellten Mifsgeburth besteht fast aus zwey Dreyviertelgesichtern, so wie die vorige ohngefähr zwey Zweydrittelgesichter zeigte. Hier sind zwey Nasen, ein doppelter Mund, und vier Augen, aber auch, wie bey der vorigen, nur noch zwey Ohren. Auf der sechsten Tafel erscheint ein Doppelkopf mit zwey äussern und einem mittlern Ohre, und bey der Mifsgeburth der siebenten Tafel geht die Trennung der beyden Köpfe schon so weit, dafs beyde mittlere Ohren an dem Orte der Verwachsung hervorgetreten sind. Immer sind

(s) M. vergl. Opere diverse del Sign. Vallisneri. P. III. p. 453. Tab. VI.

sind aber noch diese Köpfe an den Seiten unter einander vereinigt, und merkwürdig ist es, daſs sie insgesammt zur Classe der hirnlosen Früchte gehören. Fälle von Doppelköpfen, die bey einem einfachen Leibe zwey gänzlich von einander getrennte Köpfe haben, sind sowohl bey dem Menschen, als bey den übrigen Säugthieren (t), und vorzüglich bey den Amphibien (u), nicht selten. So ist im Journal de Medecine vom Jahre 1761 eine Beobachtung erzählt, die ein Mädchen betrifft, welches bey zwey Köpfen lauter einfache Organe der Brust und des Unterleibs hatte, nur daſs die Luftröhre, die Speiseröhre, der aufsteigende Ast der Aorta und die beyden Carotiden für die beyden Köpfe gespalten waren, und der Rückenwirbel aus zwey Wirbeln bestand. Es giebt aber unter den zweyköpfigen *Miſsgeburthen* noch manche andere Varietäten (v). So hat Home eine menschliche Frucht beschrieben, deren Miſsgestalt in zwey Köpfen bestand, von welchen der obere umgekehrt auf den untern gesetzt war (w).

Eine andere Classe der zusammengesetzten Miſsgeburthen enthält diejenigen, die bey einem ein-

(t) Haller l. c. p. 83 sq. Cap. XXII-XXVII.

(u) Ibid. p. 120. C. XXXIII.

(v) Ibid. p. 46. C. XIII.

(w) Philos. Transact. 1790. p. 296. 1799. p. 28.

einfachen Kopfe und Rumpfe doppelte Gliedmaaſsen haben. Einer der merkwürdigsten, zu dieser Classe gehörigen Fälle ist das von TROMBELLI beym VALLISNERI (x) beschriebene Kind, an dessen Brust die beyden untern Gliedmaaſsen eines andern Kindes hingen. Ein neueres Beyspiel von einem, im Jahre 1788 auf dem Fort St. George lebenden dreyzehnjährigen, gegen 5 Schuh langen, wohlgebildeten Knaben, an dessen schwerdtförmigem Knorpel des Brustbeins eine Hüfte mit einer untern Extremität hing, ist in den philosophischen Transactionen vom Jahre 1789 (y) erzählt (z). In andern Fällen waren drey Füſse, vier Hände, drey Schenkel, oder vier Arme vorhanden (a). Doch kommen dergleichen Beyspiele häufiger bey den übrigen Säugthieren, als bey dem Menschen vor. HALLER (b) hat viele Fälle dieser Art von Hunden, Katzen, Schaafen, Ziegen, Ochsen, Pferden, Hasen und Vögeln gesammelt.

Von

(x) A. a. O. p. 449.

(y) Vol. LXXIX. p. 157.

(z) Noch andere, aus ältern Schriftstellern gesammelte Fälle finden sich in HALLER's angeführtem Werke. p. 78 sq.

(a) HALLER l. c. p. 50. C. XIV.

(b) Ibid. p. 51. C. XV.

Von Mifsgeburthen mit einem einfachen Kopfe, aber mit einem doppelten Rumpfe und überzähligen Gliedmaafsen, giebt es sehr viele Beyspiele sowohl bey dem Menschen, als bey den übrigen Säugthieren. Doch sind darunter wenige, bey welchen sich nicht auch an dem Kopfe eine Spuhr von Duplicität gefunden hätte. Von den Organen der Brust und des Bauchs waren einige einfach, andere doppelt (c). So zergliederte MICHAEL HEYLAND (d) im siebenzehnten Jahrhundert ein Kind, welches vier Hände und vier Füfse, aber nur ein einziges Gesicht hatte. Der Kopf war sehr grofs. Zwey Ohren befanden sich an der gewöhnlichen Stelle, zwey andere, die nahe zusammenlagen, am Hinterkopfe. Ueber diesen lag ein Auge mit zwey Augenliedern. Drey andere wohlgebildete Augen *safsen* am Vorderkopfe. Der Hinterkopf, die *Schleimdrüse* (glandula pituitaria), das Rückenmark, die Rückenwirbel, die Rippen, das Brustbein, das Herz und die grofsen Gefäfse des Herzens, die Lungen, das Zäpfchen, der Kehlkopf, die Speiseröhre, die Thymus, die Leber, die Gallenblase, die Nabelgefäfse, die Milz, und die weibliche Schaam, von welcher sich aber nur geringe Spuhren fanden, waren doppelt. Einfach war hin-

(c) Ibid. p. 56 sq. C. XVI - XIX.

(d) Monstri Hassiaci disquisitio medica.

hingegen das Riechbein (os ethmoides), der Ober- und Unterkiefer, die Brusthöhle, der Magen und das Pancreas. Der Darmcanal war sehr kurz, und allenthalben fast von einerley Struktur. Auf der einen Seite lagen zwey Nieren, deren Harngänge in einen, der Blase analogen Körper übergingen; auf der andern Seite befand sich nur Eine Niere mit einem Harngang, der sich in eine verschlossene Höhlung endigte. Nur der eine Körper hatte ein Zwerchfell, und der andere etwas, einer Gebährmutter Aehnliches. Der Brustwirbel waren auf der einen Seite eilf, auf der andern zwölf. Die Beckenknochen waren unvollkommen.

Die letzte Classe der Mifsgeburthen enthält endlich diejenigen, deren ganzer Körper doppelt ist. Auch in dieser Classe finden sich fast alle ersinnliche Varietäten. Einige haben bis zum Nabel zwey von einander gänzlich getrennte Körper. Hier aber fliessen sie zu einem einzigen Körper zusammen. Solche Mifsgeburthen haben doppelte Eingeweide der Brust und des Unterleibs, aber nur zwey Nieren, nur schwache Spuhren von einem After, gar keine Blase und keine Zeugungstheile. Bey andern Mifsgeburthen dieser Classe sind beyde Körper mit den Beckenknochen unter einander verbunden. Eine solche Mifsgeburth zergliederte Duverney, des-

sen Beschreibung unten folgen wird (e). Andere nähern sich den schon oben erwähnten Körpern, die einen doppelten Kopf haben, deren übrige Körper aber von der Brust an zu einem einzigen vereinigt sind. Manche von diesen hatten zwey Köpfe, zwey Füfse, und zwey Arme, oder auch nur Spuhren von Armen; andere hatten ebenfalls zwey Köpfe und zwey Füfse, aber drey oder vier Arme, von welchen oft zwey unter einander verwachsen waren; noch andere besafsen zwey Arme und drey Füfse, von welchen letztern einer aus der Vereinigung zweyer anderer entstanden zu seyn schien, oder von welchen der eine sechs bis zehn Zehen hatte. Eine, von Tulpius (f) beschriebene Mifsgeburth hatte einen einfachen Rumpf, zwey Köpfe, drey Arme, vier Hände und drey Beine. Die Lungen, das *Herz*, das Zwerchfell, der Magen, die Leber, Gebährmutter, und Harnblase sind bey diesen Mifsgeburthen bald einfach, bald doppelt; Nieren sind bald zwey, bald drey und bald vier vorhanden; der Mastdarm ist aber gewöhnlich einfach (g). Oft sind einige Eingeweide zwar einfach, aber in einzelnen Stücken findet doch an denselben eine

(e) Haller l. c. p. 81. C. XXI.

(f) Obs. med. L. III. C. 37.

(g) Haller l. c. p. 83 sq. C. XXII-XXVII.

eine Duplicität statt. So erwähnt Lemery (h) einer zweyköpfigen Mifsgeburth, deren Zwerchfell zwar einfach war, aber zwey sehnichte Mittelpunkte (centra nervosa) hatte. Endlich giebt es Mifsgeburthen, die aus zwey vollständigen, nur an einer einzigen Stelle verwachsenen Körpern bestehen. Meist findet die Verwachsung an der Brust und der Oberbauchsgegend statt, und gewöhnlich sind dergleichen Früchte weiblichen Geschlechts. Alle zum Kopfe, Halse, der Gegend des Unterleibs und den Extremitäten gehörige Theile sind bey diesen immer doppelt; von denen, welche zur Brust und zur Oberbauchsgegend gehören, sind aber einige oft einfach, und zwar ist dies immer mit dem Nabel, und meist auch mit der Leber, dem Zwerchfelle, dem Herzen und dem Herzbeutel der Fall. Diese Mifsgeburthen sind unter denen, welche doppelte Organe haben, die häufigsten. Unter 165 Fällen von monströsen Früchten gehörten 64 zu denen, welche doppelte Köpfe, Arme und Beine haben; 44 hatten ebenfalls doppelte Köpfe, aber ein gemeinschaftliches Becken, und an 38 waren blos überzählige Gliedmaafsen zugegen (i). In sel-

(h) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1740. Ed. 8. p. 303.

(i) Haller Opuscul. anat. p. 156.

seltenern Fällen fand die Verwachsung der beyden Körper auch an der Stirne, an den Hintern, oder an den Hinterköpfen und Rücken statt (k).

Soviel von den mannichfaltigen Arten der Mifsgeburthen. Folgende Sätze sind es nun, worauf sich unsere obige Behauptung gründet, dafs die ganze lebende Natur sich auf ähnliche Art aus wenigen einfachen Grundformen entwickelt hat, wie in jetzigen Zeiten Mifsbildungen entstehen.

Erster Satz. Mehrere ganz verschiedene Ursachen können Mifsbildungen hervorbringen. Einige Mifsgeburthen rühren von zufälligen Einwirkungen, die erst nach der Empfängnifs eintreten, und namentlich von mechanischen Ursachen, her; andere aber, die ich mit dem Namen der ursprünglichen bezeichnen werde, entstehen aus einer krankhaften Beschaffenheit des männlichen oder weiblichen Zeugungsstoffs, die schon vor der Empfängnifs statt findet (l).

Für

(k) Haller Opp. min. T. III. p. 97 sq. C. XXVIII-XXXII.

(l) Diesen und den folgenden Satz wird man auch in dem nachgelassenen 3ten Bande der Heilkraft des thierischen Magnetismus meines verewig-

Für das Entstehen mancher Mifsgeburthen aus zufälligen mechanischen Ursachen sprechen erstens die Fälle von doppelten Mifsgeburthen, welche nur an einer einzigen Stelle, z. B. an der Stirne, leicht verwachsen waren. Man würde aus der Ferne hohlen, was in der Nähe zu finden ist, wenn man eine andere, als mechanische Entstehung dieser Mifsbildungen annehmen wollte. Dafs aber verschiedene lebende Individuen mit einander verwachsen können, erhellet nicht nur aus der Analogie der Pflanzen, bey welchen sich ganz verschiedenartige Zweige und Früchte häufig mit einander vereinigen (m), sondern auch aus Erfahrungen von Tagliacotius und Hunter, nach welchen wund gemachte Theile von Menschen und Thieren mit Organen von andern, nicht nur gleichartigen, sondern auch ungleichartigen Thieren zusammenwachsen. Ist also eine solche Vereinigung noch bey ausgebildeten Organismen möglich, um wie viel leichter wird sie bey Embryonen, die zufällig mit einander in Berührung kommen, in der ersten Zeit des Entstehens derselben seyn, wo diese noch halbflüssige, leicht in einander fliefsende Mas-

ewigten Freundes Wienhoit aus noch andern Gesichtspunkten, als woraus ich sie hier darstellen konnte, entwickelt finden.

(m) Haller Opp. min. T. III. p. 156.

Massen sind! Und können auf diese Art doppelte Mifsgeburthen entstehen, bey welchen die Verwachsung der beyden Körper nur oberflächig ist, warum sollten denn nicht manche von denen, die inniger mit einander verbunden sind, ebenfalls einen ähnlichen Ursprung haben? In der That lassen sich auch die Abweichungen vom regelmäfsigen Bau, die man in der innern Organisation solcher enger verbundenen Mifsgeburthen mit doppelten Körpern wahrnimmt, aus dem Drucke, den beyde Körper auf einander ausübten, zum Theil wenigstens, befriedigend erklären, wie Lemery (n) an einer von ihm beschriebenen Frucht, bey welcher die untere Hälfte des Körpers einfach, die obere doppelt war, gezeigt hat, und bey manchen Mifsgeburthen mit doppelten Köpfen kann man sich kaum enthalten, nicht an eine mechanische Ursache zu denken, welche die Körper derselben an einander geprefst hat (o). Hierzu kömmt noch, dafs man bey einigen zweyleibigen Mifsgeburthen an der Stelle, wo beyde Kör-

(n) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1740. Ed. 8. p. 156. 299. 461.

(o) In fetubus hominum et brutorum frequenter caput ex duobus capitibus coaluisse videtur — — Putes, Te manifesto causam videre, quae haec duo capita in unum redegit, modo propius ad se invicem adpressisse, modo minus accurate et cum majori intervallo. Haller l. c. p. 152.

Körper in einander übergehen, eine Narbe, folglich einen Beweis für die ursprüngliche Trennung beyder Körper findet (p). Es ist freylich wahr, bey allen solchen Früchten fehlen manche Organe, wovon doch, wenn beyde Körper erst nach der Empfängnifs mit einander verwachsen sind, die Anlage vorhanden gewesen seyn mufs. Allein dieser Umstand läfst sich ebenfalls aus dem Druck erklären, den der eine Körper von dem andern erlitten hat. Aehnliche Erfahrungen sind von mehrern Beobachtern an Zwillingen gemacht. Unter andern sahe HALLER (q) einen Fötus, der von dem andern vollständigen Zwilling bis zur Dünne des Löschpapiers zusammengedrückt war. An manchen Mifsgeburthen, die aus zwey Leibern bestehen, findet man auch noch Ueberbleibsel der Organe, die bey der Vereinigung beyder Körper zerstöhrt, oder an ihrer Ausbildung gehindert sind (r).

So wahrscheinlich es aber nach allen diesen Gründen ist, dafs manche Mifsgeburthen, und namentlich manche zweyleibige Früchte, erst nach der Empfängnifs entstanden sind, so gewifs ist es auch, dafs nicht alle Mifsbildungen aus dieser Ursache abgeleitet werden können, son-

(p) LEMERY a. a. O. 1738. p. 375.

(q) Elem. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. V. §. 17. p. 461.

(r) LEMERY a. a. O. 1724. Ed. 8. p. 84.

sondern dafs viele in der ursprünglichen Beschaffenheit des männlichen oder weiblichen Zeugungsstoffs ihren Grund haben. Wer kann die Fälle, wo alle Organe, die sonst in der rechten Seite liegen, in der linken gefunden wurden, und umgekehrt, für etwas anders als ursprüngliche Mifsbildungen halten? Hier scheitern alle mechanische Erscheinungen (s), und eben so unzureichend sind diese in allen den Fällen, wo der übrige Körper wohlgebildet war, aber grofse Abweichungen vom regelmäfsigen Bau in der Vertheilung gröfserer Gefäfse, oder in der Struktur einzelner Muskeln statt fanden, wo einzelne Organe, z. B. die Finger, überzählig waren, wo sich bey Menschen ein doppelter Uterus fand (t), oder wo beyderley Geschlechtstheile in Einem Individuum bey Thieren vorhanden waren, *die* sonst getrennten Geschlechts sind. Wer *solche* überzählige oder fremdartige Organe, die mit dem in allen übrigen Stücken regelmäfsig geformten Organismus, woran sie sich finden, aufs innigste vereinigt sind, für Ueberbleibsel eines andern Foetus hält, der bis auf diese Theile gänzlich zerstöhrt ist, behauptet etwas, wovon sich, wie Mairan (u) gezeigt hat, die Unwahrscheinlichkeit mathematisch beweisen läfst.

Doch

(s) Haller Opp. min. T. III. p. 138.

(t) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1705. Ed. 8. p. 504.

(u) Hist. de l'Acad. des. sc. de Paris. 1743. Ed. 8. p. 60.

Doch auch bey manchen von solchen Misſsgeburthen, deren Entstehung sich dem Anscheine nach mechanisch erklären läſst, zeigt sich bey genauerer Untersuchung diese Erklärungsart als ganz unzureichend. So verhält es sich mit den hirnlosen Früchten. HALLER und SANDIFORT leiten den Ursprung derselben von einer äussern Gewalt her, die auf den Embryo im Mutterleibe wirkte. Aber mit Recht hat SÖMMERING (v) bemerkt, daſs die groſse Menge jener Miſsgeburthen und die Beständigkeit im Baue derselben mit dieser Meinung schwer zu vereinigen ist.

Einen andern, noch wichtigern Grund für die Existenz ursprünglicher Deformitäten geben die Bastarde der Thiere und Pflanzen. Diese sind den Miſsgeburthen sehr nahe verwandt. Sie entstehen aus der Ungleichartigkeit des männlichen und weiblichen Saamens. Man hat also eine wichtige Analogie für sich, wenn man aus einer ähnlichen Ursache auch den Ursprung mancher Miſsbildungen erklärt.

Man hat ferner Beyspiele von Miſsgeburthen einer und derselben Art, die von mehrern Personen aus Einer Familie, oder von Einer Mut-

(v) Abbildungen u. Beschreibungen einiger Miſsgeburthen. §. 84.

Mutter bey mehrern Geburthen zur Welt gebracht wurden. So entband Narf eine Frau von einem monströsen Kinde mit zwey neben einander stehenden Köpfen, dessen Groſsmutter väterlicher Seite ebenfalls eine zweyköpfige Frucht gebohren hatte (w); und so hat Flachsland (x) drey Miſsgeburthen beschrieben, die einander ganz ähnlich waren, indem bey allen die Verunstaltung im Mangel der Vorderarme und Unterschenkel bestand, so daſs die Hände und Füſse mit den Oberarmen und Schenkeln unmittelbar zusammenhingen, und welche in drey nach einander folgenden Jahren von der nehmlichen Mutter gebohren wurden. Zu diesen Miſsgeburthen muſs doch ohnstreitig der Grund schon vor der Befruchtung vorhanden gewesen seyn.

Was aber endlich allen Zweifel an der *Realität* ursprünglicher Miſsbildungen hebt, ist die Verwandtschaft der Miſsbildungen und Degenerationen, und die Erblichkeit mancher Deformitäten. Aehnliche Miſsbildungen nehmlich, wie in einzelnen ungewöhnlichen Fällen durch unbekannte zufällige Ursachen hervorgebracht werden, entstehen oft auch durch den Einfluſs allgemein verbreiteter Ursachen, z. B. des Climas, also durch

(w) Osiander's neue Denkwürdigkeiten für Aerzte u. Geburtshelfer. 1ten Bandes 2te Bogenzahl. S. 9.

(x) Observat. pathologico-anatom.

durch Degeneration; und wie Degenerationen, so sind auch Mifsbildungen zuweilen erblich. HALLER (y) erwähnt eines Ochsen, dessen Hufen nach vorne in lange Fortsätze ausgewachsen waren. Hier waren diese Auswüchse Mifsbildung. Aber die Schweine, die im Jahre 1509 von den Spaniern nach der Westindischen Insel Cubagna gebracht wurden, bekamen dort ebenfalls Klauen, die auf eine halbe Spanne lang waren, wie schon oben im 2ten Buche (z) erzählt ist. Hier war diese Abweichung von der ursprünglichen Bildung Degeneration, und was bey jenem Ochsen von einer zufälligen Ursache herrührte, wurde bey diesen Schweinen durch den allgemeinen Einflufs des Climas oder der Nahrungsmittel hervorgebracht, der doch nicht erst nach der Empfängnifs eintreten konnte, sondern jenen Ursachen der Mifsbildung, die wir ursprüngliche genannt haben, ganz analog war. So kommen auch in Europa wiederkäuende Thiere mit mehr als zwey Hörnern so selten vor, dafs sie hier zu den Deformitäten gehören. Hingegen sind in Siberien unter den Kirgisischen Böcken Individuen mit vier, fünf und sechs Hörnern, so wie unter den Saiga-Antilopen Individuen mit Einem Horne, wel-

(y) Opp. min. T. III. p. 7.

(z) Biol. Bd. 2. S. 497. Durch einen Schreibfehler steht aber an dieser Stelle Elle für Spanne.

welches auf der Mitte der Stirne sitzt, oder mit drey Hörnern, so häufig, daſs sich hier diese Abweichungen vom sonstigen Bau fast als Degenerationen betrachten lassen (a). Aber vorzüglich zeigen sich ähnliche Erscheinungen an der Gröſse des ganzen Körpers und an der Beschaffenheit des Haars. In einzelnen seltenen Fällen entstehen durch zufällige Ursachen Thiere, die ihre Stammeltern an Gröſse weit übertreffen. Was in diesen Fällen Miſsbildung ist, wurde bey den Europäischen Schweinen, die von den Spaniern nach Cuba gebracht waren, Degeneration. Die Abkömmlinge derselben wurden auf dieser Insel alle mehr als noch einmal so groſs, wie ihre Europäischen Vorfahren (b). Behaarte Thiere werfen zuweilen ein unbehaartes Junges. Aber unter den Hunden giebt es eine ganze unbehaarte Raçe, nehmlich die der Türkischen Hunde.

Von der Erblichkeit der Deformitäten giebt es eine Menge Beyspiele bey dem Menschen und dessen Hausthieren. Ja, es sind sehr viele Fälle vorhanden, wo nicht nur angebohrne Verunstaltungen, sondern selbst zufällige, erst lange nach der Geburth entstandene Verstümmelungen auf die Nachkommen übergingen. Man findet häufig En-

(a) Pallas spicil. zool. fasc. XI. p. 71. fasc. XII. p. 35.

(b) Blumenbach in Voigt's Mag. f. d. Neueste aus der Physik etc. B. VI. St. 1. S. 9. 10.

Enten, Gänse, Hühner und Canarienvögel, welche Federbüsche tragen. Begatten sich Männchen und Weibchen, die beyde mit diesem Schmuck versehen sind, unter einander, so geht derselbe nicht nur auf die Jungen über, sondern er nimmt bey den folgenden Generationen zu, und artet endlich in eine wirkliche Krankheit aus. Erst nehmlich entsteht unter der Kopfhaut eine schwielichte Masse, welche den Scheitel nach aussen hervorragend macht. Dann schwellen die Scheitelbeine an, werden löchericht, und bilden eine halbkugelförmige Erhabenheit, welche mit Hirnmasse ausgefüllt wird. Die Vögel, die an dieser Deformität leiden, sind stupide, und erreichen kein hohes Alter (c). — Nach CLAYTON's Erzählung verlohren die Hühner, die von den Europäern nach Virginien gebracht waren, die Schwanzfedern, und dieser Mangel pflanzte sich auf die Nachkommen derselben fort (d). — PALLAS (e) hat eine Abbildung von dem Kopfe eines Bocks geliefert, bey welchem der cartilaginöse Theil der Nase niederwärts gebogen war, und der knöcherne Theil über dieser einen Höcker bildete. Er versichert zugleich, daſs diese Verunstaltung erblich geworden sey — SCHULZ, der Ver-

(c) PALLAS l. c. fasc. IV. p. 20.

(d) Miscell. curios. Vol. III. p. 330. Londin. 1727.

(e) l. c. fasc. XI. p. 69. Tab. IV. fig. d.

Verfasser der Bemerkungen über einen monströsen Canarienvogel, hatte eine Spanische Hündin, die von Natur ohne Schwanz war. So oft diese mehr als Einen Jungen warf, hatte unter denselben höchstens einer einen vollkommenen, die meisten aber einen um die Hälfte oder noch weiter abgekürzten, und wenigstens einer gar keinen Schwanz — Digby, Highmore, Buffon, Mash und Forster haben Beyspiele von Hunden und Pferden erzählt, denen die Schwänze und Ohren abgekürzt waren, und welche diesen Mangel ganz oder doch zum Theil auf ihre Nachkommen forterbten (f). Von der Erblichkeit jener Art von Deformität, wo sechs Finger an jeder Hand sind, führt schon Plinius (g) ein Beyspiel an. In neuern Zeiten sind mehrere ähnliche Fälle beobachtet worden (h). Unter andern erwähnt Blumenbach (i) eines Officiers, *dem in* seiner Jugend der kleine Finger der rechten Hand zerhauen und krumm geheilet worden war, und dessen sämmtliche Kinder ebenfalls den kleinen Finger der rechten Hand krummstehend auf die Welt

(f) Blumenbach a. a. O. S. 13 ff.

(g) Hist. nat. L. XI. c. 43.

(h) Haller Opp. min. T. III. p. 27. c. IX. Van der Haar's auserlesene med. u. chirurgische Abhandl. u. Beobachtungen. 2ter Band. 17te Abh. Blumenbach a. a. O. S. 18. Hacquet ebendas. B. VI. St. 4. S. 28.

(i) A. a. O. S. 22.

Welt brachten. — Daſs in allen diesen Fällen, und besonders in denen, wo die Verunstaltung vom Vater auf die Kinder überging, die Ursache der fortgepflanzten Miſsbildung zu den ursprünglichen gehörte, bedarf keiner weitern Auseinandersetzung.

Zweyter Satz. Alle Miſsgeburthen sind im Innern so zweckmäſsig organisirt, wie es der Grad der äussern Deformität nur immer zuläſst; bey allen zeigt sich ein Bestreben der bildenden Kräfte, auch unter den ungünstigsten Umständen, einen möglichst vollkommenen Organismus hervorzubringen.

Als Belege zu diesem Satze mögen die von Duverney (k) und Kulmus (l) beschriebenen Miſsgeburthen dienen.

Duverney's Miſsgeburth bestand aus zwey Knaben, die in den Becken mit einander vereinigt waren, welche aber dennoch vollständige untere Gliedmaaſsen, und einen so wenig als möglich beschränkten Gebrauch dieser Organe hatten. Wie würde ein menschlicher Künstler, der die Natur lebendig nachzuahmen vermögte, und

(k) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1706. Ed. 8. p. 538.

(l) Descriptio foetus monstrosi.

und eine ähnliche Vereinigung zu bilden sich vorgesetzt hätte, hierbey verfahren? Man denke nach über diese Frage, beantworte sie, wenn man kann, und lese folgende Beschreibung, und man wird eingestehen, daſs auch miſsgestaltete Werke der Natur erhabener sind über alle Menschenwerke, wie die höchsten Ideale der Kunst über das Schnitzwerk und die Mahlerey tändelnder Knaben.

Die beyden Kinder, woraus die erwähnte Miſsgeburth bestand, waren bis zur Nabelgegend vollkommen wohl gebildet. Hier aber fing die Abweichung vom natürlichen Baue an. Die beyden Schaambeine jedes Kindes hingen nicht, wie gewöhnlich, unmittelbar unter einander durch einen Knorpel zusammen, sondern das *rechte* Schaambein des einen war mit dem linken des andern, und das linke des letztern mit dem rechten des erstern durch ein kurzes, sehr starkes, aber auch sehr biegsames Ligament verbunden, und diese Knochen bildeten mit den Darm-, Sitz- und Kreutzbeinen beyder Individuen ein einziges gemeinschaftliches Becken, welches, vermittelst der erwähnten Ligamente, in der Mitte dergestalt artikulirt war, daſs die dem einen Kinde gehörige Hälfte desselben sich um die andere Hälfte bis auf einen gewissen Punkt bewegen konnte. Festigkeit erhielt dieses Becken

durch

durch ein anderes, sehr starkes und dickes Band, welches von der einen Seite zur andern ging, und an dem untern Rande der Schaambeingelenke befestigt war. Bey dieser Struktur nun war es möglich, dafs jener Vereinigung der beyden Früchte ohngeachtet, die nicht nur alle Bewegung der untern Hälften ihrer Körper zu verhindern, sondern auch keinen Raum für die untern Gliedmaafsen übrig zu lassen schien, diese dennoch eine schickliche Stelle und einen beträchtlichen Grad von Bewegung erhalten konnten. Vermittelst des erwähnten Beckengelenks konnten beyde Kinder nicht nur die Obertheile ihrer Körper nach allen Richtungen bewegen, sondern auch einigermaafsen, sowohl einzeln, als gemeinschaftlich, fortschreiten.

Durch dieses gemeinschaftliche Becken wurde aber eine, vom Gewöhnlichen völlig abweichende Struktur der Eingeweide des Unterleibs nothwendig gemacht. Die geraden Bauchmuskeln, die hier nicht ihre gewöhnliche Richtung vom Brustbeine zu den Schaambeinen nehmen konnten, theilten sich bey jedem der Zwillinge in der Mitte des Bauchs, und gingen seitwärts zu den Schaambeinen. Hierdurch entstand zwischen ihnen ein leerer Raum, der durch die Aponeurosen der übrigen Bauchmuskeln ausgefüllt war, und in dessen Mitte sich der gemein-

 schaft-

schaftliche Nabel befand. Das Innere der Obertheile beyder Körper war, gleich dem Aeussern derselben, und namentlich der Darmcanal bis zum Colon, natürlich gebildet. Das Colon aber war beyden gemeinschaftlich, und endigte sich in einen zweyten gemeinschaftlichen Darm, der zu beyden Seiten mit einem blinden Anhange versehen war. Der letztere ging in einen Behälter über, welcher sich darin mit der Cloaca der Vögel vergleichen liefs, dafs sich in ihn auch die Harngänge und die Ausleerungsgefäfse des Saamens öffneten, aber darin von dieser abwich, dafs kein After vorhanden war, sondern dafs aus ihm zwey Harnröhren zu den beyden männlichen Gliedern gingen, die zwischen den Hintern der Zwillinge an der Stelle des Afters nach hinten gerichtet lagen. Der dünne Theil des *Darmcanals* hatte bey jedem Kinde sein eigenes *Gekröse*. Aber an dem gemeinschaftlichen Darm war auf beyden Seiten der Länge nach eine Fortsetzung des Gekröses jedes einzelnen Kindes befestigt, die ihre Blutgefäfse von beyden Zwillingen erhielt. Diese Gefäfse entsprangen sowohl aus der obern, als der untern Gekrösarterie, und die Vene jenes gemeinschaftlichen Gekröses entleerte sich in die Hohlader unter den Nierenvenen.

Die andere erwähnte Mifsgeburth, welche von Kulmus beschrieben ist, bestand aus weiblichen

lichen Zwillingen, die von der Mitte der Brust bis zur Nabelgegend verbunden waren. Alles war an diesen Kindern natürlich, bis auf das Brustbein, die Muskeln, die am Brustbeine befestigt sind, das Herz, das Zwerchfell und die Leber. Diese Organe waren einfach, und gehörten beyden Kindern zugleich an. Aber wie konnte Ein Herz den Blutgefäſsen zweyer Körper zum Ursprunge dienen? Man höre, durch welche Struktur die Natur dieses Problem gelöset hatte.

Jenes Herz hatte zwey Scheidewände, eine auf der rechten und eine auf der linken Seite, mithin drey Ventrikel. Der mittlere von diesen stand durch eine weite Oeffnung, die sich in der linken Scheidewand befand, mit dem linken Ventrikel in Verbindung; die rechte Scheidewand aber war undurchbohrt. Jeder Körper hatte seine eigene Aorta, Hohlvene, Lungenarterie und Lungenvene. In dem rechten Ventrikel fanden sich zwey Oeffnungen; die eine diente zur Aufnahme der rechten Hohlvene, und aus der andern entsprang die rechte Lungenarterie. Der mittlere Ventrikel hatte, ausser der schon erwähnten Oeffnung, wodurch er mit dem linken Ventrikel in Verbindung stand, noch vier andere: eine, woraus die rechte Aorta entsprang; eine zweyte, worin sich die rechte Hohlvene inserirte, die auch, wie schon bemerkt ist, in den rech-

ten Ventrikel überging; eine dritte, welche der linken Hohlvene angehörte, und eine vierte, woraus die linke Aorta enstand. Aus dem dritten Ventrikel ging blos die linke Lungenarterie hervor. Die beyden Lungenarterien waren mit den beyden Aorten durch arteriöse Canäle verbunden. Vier Aurikeln, zwey obere und zwey untere, dienten zur Aufnahme des Bluts der Lungenvenen. Die beyden obern waren unmittelbar mit diesen Blutadern, und durch zwey andere Oeffnungen mit den beyden untern Aurikeln verbunden; die letztern aber standen durch einen weiten Canal mit einander in Verbindung, und öffneten sich auf eine, von Kulmus nicht näher beschriebene Art in die Hohladern. So fanden hier Zugänge aus allen Organen beyder Körper durch die Lungenvenen und Hohladern zum Herzen, und aus diesem durch die Lungenarterien und Aorten zu allen Organen statt.

Aber die Natur ist unerschöpflich an Hülfsmitteln. Auf eine noch andere Art, als bey der eben erwähnten Mifsgeburth, hatte sie das Problem, zwey Körper aus Einem Herzen mit Blutgefäfsen zu versehen, bey einer von Haller (m) beschriebenen Mifsgeburth, welche der von Kulmus geschilderten im Aeussern völlig ähnlich war, auf

(m) Opuscula anatom. de respirat. etc. p. 141. Opp. min. T. III. p. 98. C. XXIX.

auf einem noch andern Wege bey Mulebancher's vereinigten Zwillingen (n), auf eine dritte Art bey der Mifsgeburth des Mazzuchilli (o), und so überhaupt fast immer auf eine neue Art bey jedem Paare in der Brust unter einander verwachsener Körper gelöset. Doch der Raum verbietet uns, dies hier umständlicher zu zeigen.

Dritter Satz. Die Mifsgeburthen bilden unter sich ein ähnliches System, wie die regelmäfsig geformten Körper der lebenden Natur. Wie diese, so machen auch jene keine einfache Stufenleiter aus, sondern jede Art ist mit mehrern ganz verschiedenen Arten nahe verwandt.

Man nehme irgend eine Deformität eines einzelnen, und selbst des wichtigsten Organs, z. B. diejenige, wo zwey Köpfe vorhanden sind, und vergleiche die Körper unter einander, woran sich diese Mifsbildung findet; es wird sich dann zeigen, dafs mit dieser Abweichung vom regelmäfsigen Bau die verschiedensten Deformitäten anderer Organe verbunden seyn können. Es gab Mifsgeburthen, die zwey Köpfe und zwey Füfse hatten; andere hatten zwey Köpfe und drey Füfse, und noch andere zwey Köpfe und vier Füfse.

(n) Opere diverse del Sign. Vallisneri. P. III. p. 414.
(o) Ibid. p. 440.

ſse. Eben so verschieden war bey den Doppelt-köpfen die Zahl der obern Extremitäten, und oft waren auch von diesen nur einzelne Knochen vorhanden. Und selbst unter den Eingeweiden der Brust und des Unterleibs ist keines, welches nicht bey jener Art von Miſsgeburthen in der Zahl und Struktur variirt hätte. Sogar das wichtigste dieser Organe, das Herz, war bald einfach, bald doppelt, und bald auf diese, bald auf jene Art gebildet. So können mit der Duplicität des Kopfs die mannichfaltigsten Miſsbildungen des übrigen Körpers verbunden seyn; und eben so verhält es sich auch mit den verschiedenen Formen einzelner Organe, die wir bey den verschiedenen Gattungen der lebenden Körper antreffen. Auch unter diesen ist keine, welche mit einer bestimmten Form des übrigen Organismus in nothwendiger Verbindung stände; und daher rührt es, daſs jede Art mit mehrern ganz verschiedenen Arten in naher Verwandtschaft steht, und daſs keine einfache Gradation unter jenen Körpern statt findet, wie im sechsten Abschnitt des ersten Buchs dieses Werks umständlicher gezeigt ist (p).

Diese Sätze sind es, worauf sich unsere obige Behauptung gründet, daſs die mannichfaltigen Formen der lebenden Natur aus wenigen einfa-

chen

(p) Biol. Bd. 1. S. 446 ff.

chen Urformen durch den ewigen Kreislauf von Veränderungen, in welchem das Universum begriffen ist, entwickelt sind. Wir haben nehmlich erstens gesehen, daſs bey zufälligen, und selbst mechanischen Ursachen, die nach der Empfängniſs auf den Keim wirken, und die regelmäſsige Ausbildung desselben verhindern, dieser dennoch eine, den Verhältnissen, worin er sich befindet, so angemessene Gestalt, wie möglich, annimmt. Um wie viel mehr wird dies also der Fall seyn, wenn jene Ursachen nicht zufällig, sondern Resultate der Organisation des Universums sind! Ursachen aber, die in der Organisation des Weltalls gegründet sind, wirken nicht, wie die zufälligen, wodurch Miſsbildungen entstehen, blos vorübergehend, sondern durch ganze Reihen von Generationen. Sie haben also schon vor der Empfängniſs Einfluſs auf den Zeugungsstoff. Wenn folglich diese Ursachen in der That denen analog sind, durch welche Deformitäten hervorgebracht werden, so muſs es auch Ursachen der Miſsgeburthen geben, die schon vor der Empfängniſs wirksam sind. Daſs es aber solche Ursachen giebt, ist ebenfalls oben bewiesen worden. Ferner, wenn die lebende Natur auf ähnliche Art entstanden ist, wie Miſsgeburthen erzeugt werden, so müssen diese unter sich ein ähnliches System, wie die regelmäſsig gebildeten Körper der lebenden Welt, ausma-

machen; und daſs auch dies der Fall ist, wurde in dem dritten obigen Satze gezeigt. So spricht die Analogie der Miſsbildungen für unsere Meinung von dem Entstehen der jetzigen lebenden Natur, und wir beschliessen diesen Abschnitt in der Ueberzeugung, eines der schwürigsten Probleme der Biologie gelöset zu haben.

Zweyter Abschnitt.

Wachsthum und Abnahme der lebenden Körper.

§. 1.

Die erste Lebenserscheinung, die wir an dem neu erzeugten Individuum wahrnehmen, ist das Wachsthum. Versteht man indeſs unter dieser Benennung jede Vergröſserung des Volumens überhaupt, so hat der lebende Organismus hierin nichts vor der todten Natur voraus, als das Vermögen, bey ungleichförmigen äussern Einwirkungen dennoch gleichförmig sein Volumen zu vergröſsern, und so kann uns die Erfahrung hierüber nichts sagen, was sich nicht schon zum voraus wissen liesse. Aber wir treffen bey dem Wachsthume der lebenden Körper noch andere Eigenthümlichkeiten an, die der todten Natur fehlen, und diese sind es, die hier eine nähere Untersuchung verdienen.

§. 2.

Jeder leblose Körper wächst, so lange die Quelle seines Bildungsstoffs nicht

nicht versiegt; aber jedem lebenden Organismus ist eine Gränze gesetzt, die er bey seinem Wachsthume nicht überschreiten kann, wenn ihm auch der Nahrungsstoff immer in gleicher Menge zufliefst.

Gebt dem Dianenbaume und andern metallischen Vegetationen unaufhörlich neue Nahrung, und sie wachsen bis ins Unendliche. Aber selbst der fruchtbarste Boden verschafft dem Grashalme, und die nahrhafteste Speise dem Menschen nicht die Gröfse der Eiche.

Indefs ist jenes Ziel des Wachsthums bey den verschiedenen Arten der lebenden Organismen sehr verschieden. Die meisten Thiere erreichen es lange vor ihrem Ende. Hingegen die Crocodile, manche Wasserschlangen und *Fische* (a), so wie unter den Pflanzen die Adansonia digitata (b), der Ceiba (Bombax L.) (c), die Eiche und die Ceder des Libanons (d) nehmen bis zu ihrem Tode immer fort an Gröfse zu.

§. 3.

(a) Haller El. phys. T. VIII. L. XXX. S. III. §. 13. p. 91.

(b) Adanson's Reise nach Senegal. S. 64. Ebenders. in den Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1761. p. 218.

(c) Adanson familles des plantes. P. 1. p. 390.

(d) Eine Eiche, deren Umfang im Jahre 1580 vier Fufs betrug,

§. 3.

Weder das Volumen des ganzen lebenden Organismus, noch das seiner einzelnen Organe, nimmt in gleichen Zeiten um gleiche Theile zu.

Je näher der Mensch seinem Ursprunge ist, desto schneller vergröſsert sich sein Volumen. Doch leidet auch dieser Satz Ausnahmen. Im zweyten Monat wächst der Embryo langsamer, als im dritten; im Anfange des vierten wieder etwas langsamer; von der Mitte des vierten bis zum sechsten wieder stärker, und von dieser Zeit an bis zum neunten wieder etwas langsamer (e).

Unter den einzelnen Organen wächst der Schädel in den neun Monaten vor der Geburth mehr, als in den zwanzig folgenden Jahren (f).

Die

betrug, hatte im Jahre 1760 eine Circumferenz von 15 Fuſs $2\frac{9}{10}$ Zoll, und 1781 von 16 Fuſs $5\frac{8}{10}$ Zoll. Sie nahm folglich bis in ihr 200jähriges Alter noch an Dicke zu. Eine Ceder, welche 1748 nur 1 Fuſs hoch war, hatte 1777 3 Fuſs $1\frac{5}{10}$ Zoll, und 1795 6 Fuſs $1\frac{5}{10}$ Zoll im Umfange. Marsham, Phil. Transact. 1797.

(e) Sömmering Icones embryonum human. In explicat. tabularum.

(f) Tenon, Mém. de l'Institut nat. Sc. mathem. et phys. T. I. p. 230.

Die Schirmpalme nimmt in den vier letzten Monaten vor ihrer Blüthe 45mal mehr an Gröſse zu, als in den gleichen Zeiträumen der vorhergehenden 35 Jahre.

§. 4.

Die verschiedenen Organe des lebenden Körpers entstehen nicht gleichzeitig, sondern nach einander.

Bey dem Embryo des Menschen sieht man um die dritte Woche einen zwey Drittel des ganzen Körpers groſsen Kopf, und die Extremitäten als kaum bemerkbare Punkte (g). Gegen die sechste Woche zeigt sich das Nabelbläschen (h). Kurz nach derselben erscheinen Spuhren vom Munde und von den Augen (i). Nach der siebenten Woche fängt die Bildung der Nase (k), und bald darauf auch die der Ohren, der Finger, vielleicht auch des Afters und der äussern Genitalien (l) an. Um die zehnte Woche zeigen sich an den Ohren der Helix, Tragus, Antitragus und Antihelix; an den Augen die geschlossenen Augenlieder; an der Nase der Rükken,

(g) Sömmering l. c. fig. 1.
(h) Ibid. fig. 2.
(i) Ibid. fig. 3.
(k) Ibid. fig. 4.
(l) fig. 5.

ken, die Flügel, und die Scheidewand; am Munde die Lippen, und an den Genitalien der Geschlechtsunterschied (m). Um die zwölfte Woche unterscheidet man am Kopfe die Stirn-, Scheitel- und Schläfenbeine, die Augapfel, das Grübchen auf der Mitte der Oberlippe, und die Ohrmuschel; am Rumpfe den genau vom Kopfe und von den Schultern begränzten Hals, die Rippen, den stark hervorstehenden Penis, und das Scrotum. Die obern Extremitäten haben ihre Schlüsselbeine, einige durch die Muskeln erhabene Stellen, an den Fingern die Gelenke, und eine Spuhr von den Nägeln. An den untern Extremitäten unterscheidet man die Hüftknochen, den grofsen Trochanter, die Gelenkköpfe des Schenkels, die Kniescheibe, die Knöchel und am Fufse die Spuhren der Nägel (n).

Ueber die Zeit des Entstehens, oder vielmehr des Sichtbarwerdens der innern Organe des Menschen und der übrigen Säugthiere fehlt es noch an hinreichenden Beobachtungen. Cruikshank (o) fand bey Kaninchen am dritten Tage nach der Begattung bey allen das Chorion und Am-

(m) fig. 8. 9.

(n) fig. 10.

(o) Reil's Archiv f. d. Physiologie. B. 3. H. 1. S. 92. Taf. 1.

Amnion, und, wie er glaubt, auch bey einigen die Allantois. Am achten Tage wurden die ersten Anfänge der Wirbelbeine, des Rückenmarks und der Hemisphärien des Gehirns sichtbar, wenn er einen Tropfen destillirten Weingeist darauf fallen liefs. Am neunten Tage zeigte sich der Nabelstrang, doch noch sehr kurz.

Zahlreichere und genauere Beobachtungen haben wir über die Zeiten des Sichtbarwerdens der Eingeweide bey dem bebrüteten Ey der Henne. Gegen die 7te Stunde zeigt sich in diesem der Dottersack (p); gegen die zwölfte das Amnion (q); um die 24te das Gehirn und Rückenmark (r); um die 31te die figúra venosa (s); um die 48te das Herz (t) und die Aorta (u); um die 70te die ersten Anfänge der Flügel und Beine (v); um die 72te die Allantois (w); am Anfange des 4ten Tages die Leber (x); am Ende des 5ten Tages die Rudi-

(p) Haller sur la formation du coeur dans le poulet. Mém. 1. obs. 1.

(q) Ebendas. Obs. 5.

(r) Obs. 19.

(s) Obs. 31.

(t) Obs. 37 ff.

(u) Obs. 40. 43. 45.

(v) Ebendas. Mém. 2. p. 47.

(w) Ebendas. Mém. 1. Obs. 78. 79.

(x) Obs. 102.

Rudimente der Lungen, des Magens, und des Mastdarms (y); am 6ten Tage die Gallenblase (z), die Nieren (a) und die dünnen Gedärme (b).

In den befruchteten Eyern des Blei (Cyprinus Brama) erkennt man am ersten Tage den Dotter (c), das Weisse und zwischen diesen eine halbmondförmige Stelle. Am 2ten Tage wird diese Stelle, in welcher von Zeit zu Zeit ein beweglicher Punkt erscheint, etwas trübe. Am 3ten Tage erblickt man an diesem Orte eine dichtere Masse, die mit dem einen Ende frey ist, mit dem andern aber im Dotter festsitzt. Am Ende der letztern Stelle sieht man den Umriſs des erwähnten Punkts, dessen Bewegung jetzt verdoppelt wird. Die angeführte Masse, oder der Embryo, bewegt sich von Zeit zu Zeit mit dem freyen Ende, oder Schwanze. Am 4ten Tage vermehren sich sowohl die Pulsschläge, als auch die Bewegung des ganzen Körpers. Am 5ten Tage nimmt man bey gewissen Lagen des Foetus den

(y) Obs. 135. 126.

(z) Obs. 143.

(a) Obs. 144.

(b) Obs. 148.

(c) So nennet Bloch diesen Theil. Es ist aber schon im ersten Kapitel des vorigen Abschnitts bemerkt worden, daſs es zweifelhaft ist, ob die Eyer der Grätenfische einen Dotter besitzen.

den Umlauf der Säfte in den Gefäfsen wahr. Am 6ten Tage läfst sich der Rückgrath mit den daran sitzenden Rippen unterscheiden. Am 7ten erblickt man mit blofsen Augen zwey schwarze Punkte im Ey, welche die Augen sind. Jetzt stellt sich schon der Fisch mit seinem ganzen Umrisse und die Wirbelsäule mit den Rippen so deutlich dar, dafs man bey einer stärkern Vergröfserung die Anzahl der letztern bestimmen kann. Da übrigens die Ausbrütung der Fische durch die Sonnenwärme geschieht, und diese in der Laichzeit das Wasser nicht allemal in gleichem Grade erwärmt, so geschieht auch die Entwickelung der Eyer nicht immer in einerley Zeitraume, und man nimmt daher die angeführten Erscheinungen bald einen Tag früher, bald später wahr (d).

§. 5.

Die Theile des lebenden Organismus wachsen nicht alle in gleichem Verhältnisse. Einige sind schon ausgebildet und zu ihrer gehörigen Gröfse gelanget, indem andere in ihrer Ausbildung und in der Zunahme ihres Volumens noch begriffen sind.

Der

(d) Bloch's Fische Deutschlands. Th. 1. S. 117. 118.

Der Embryo der Säugthiere wächst nicht in gleichem Verhältnisse mit seiner Hülle. Je kleiner jener, desto gröfser dieser; und umgekehrt (e).

Bey allen Thieren steht das Wachsthum der festen Theile mit der Zunahme der flüssigen im umgekehrten Verhältnisse. Je jünger sie sind, desto gröfser ist die Masse der letztern, und desto kleiner das Volumen der erstern. Mit zunehmendem Alter nimmt dieses zu, indem jene vermindert wird.

Je jünger der Embryo ist, desto gröfser ist der Kopf (f), desto gröfser das Gehirn (g), und desto dicker sind die Nerven (h). In ganz jungen Früchten übertrifft der Kopf den ganzen übrigen Körper an Gröfse (i).

Ferner erreichen am Kopfe die Augen (k), die Pyramiden der Schläfenbeine (l), und das Laby-

(e) Sömmering Icon. embr. human. In expl. tab.

(f) Sömmering l. c.

(g) Sömmering's Hirn- und Nervenlehre. §. 26.

(h) Ebendas. §. 173.

(i) Haller El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. IV. §. 38. p. 369.

(k) Ibid. p. 370.

(l) Sömmering Icon. embr. human. In expl. tab.

Labyrinth des Ohrs (m); am Halse die Schilddrüse (n); in der Brust das Herz (o), die Thymus (p), und die Bronchialdrüsen (q); im Unterleibe die Leber (r), das Pancreas, die Gekrösdrüsen (s), die Nebennieren (t) und der wurmförmige Fortsatz des Blinddarms (u) früher, als die übrigen Organe, ihre bestimmte Gröſse und Bildung.

Langsamer als alle übrige Organe gelangen hierzu die Genitalien, und beym weiblichen Geschlechte auch die Brüste.

Selbst jeder einzelne Theil beobachtet jenes obige Gesetz bey seinem Wachsthume. Das äussere Stück des Ringes der Iris bildet sich früher, als das innere (v). Der Schädel wächst von der Geburt an bis zum sechsten Jahre mehr *nach* dem gröſsten Durchschnitte, als nach dem kleinern,

(m) Sömmering's Eingeweidelehre. §. 54. S. 42.
(n) Albini Icon. ossium foetus. Tab. III. f. 46. 51.
(o) Eph. Nat. Cur. Dec. II. Ann. 1. p. 305.
(p) Haller l. c. §. 39. p. 371.
(q) Ibid. p. 372.
(r) Ibid. §. 40. p. 372. 373.
(s) Ibid. §. 39. p. 372. Sömmering's Eingeweidelehre. S. 151. §. 31.
(t) Haller l. c.
(u) Sömmering a. a. O. §. 239. S. 351.
(v) Sömmering Icon. embr. human. In expl. tab.

nern, welcher unter der Basis des Schädels von dem einen Jochfortsatze zum andern über den Schuppentheil der Schläfenbeine und über die vordern Seiten der Hinterhauptsbeine bis zur Pfeilnath geht; hingegen nach dem sechsten Jahre mehr nach dem letztern, als nach dem erstern. Ferner wächst in der ersten dieser Perioden die gröfste Länge des Schädels von hinten nach vorne mehr, als der gröfste von der einen Seite zur andern gehende Queerdurchmesser, und in der zweyten dieser mehr, als jener. Endlich liegt auch der gröfste horizontale, durch das Stirnbein gehende Durchschnitt des Schädels bey dem neugebohrnen Kinde fast um einen Zoll höher, als bey dem Erwachsenen (w).

§. 6.

Einige Organe nehmen sogar wieder ab, oder verschwinden ganz, indem das Wachsthum der übrigen noch fortdauert; oder mit andern Worten: in dem Wachsthume einiger Organe findet ein Antagonismus statt.

Ein solcher Theil ist bey dem menschlichen Embryo das Nabelbläschen, welches desto mehr ab-

(w) Tenon, Mém. de l'Institut Nat. Sc. mathem. etc. T. I. p. 221.

abnimmt, je gröſser dieser wird, und gegen die Mitte der Schwangerschaft ganz verschwindet (x). Gegen die Zeit der Geburth schwinden bey diesem das obturaculum meatus auditorii (y) und die membrana pupillaris (z); nach derselben der ductus venosus und arteriosus, die Nabelgefäſse, die Eustachische Klappe (a) und die Thymus (b).

Auffallender als bey dem Menschen, den Säugthieren und Vögeln aber bestätigt sich das obige Gesetz bey mehrern Amphibien und bey den meisten Insekten.

Der braune Grasfrosch (Rana temporaria L.) zeigt sich bald nach seinem Entstehen aus dem Ey als ein länglichter Wurm mit franzenähnlichen Anhängen zu beyden Seiten des Kopfs (c). Mit zunehmender Gröſse des Wurms verschwinden *diese* Anhänge, und statt derselben erscheinen Augen und eine

(x) Lobstein Essai sur la nutrition du foetus, im Neuen Journal der ausl. med. chir. Litteratur von Hufeland u. Harles. B. I. St. 2. S. 20 ff.

(y) Haller El. phys. T. V. L. XV. S. I. §. 8. p. 198.

(z) Wrisberg, Nov. commentar. soc. reg. sc. Gotting. T. II. p. 108 sq.

(a) Lobstein de valvula Eustachii — Leveling de valvula Eustach. etc.

(b) Hewson experimental Inquiries. T. III.

(c) Rösel's hist. ranar. nostrat. Tab. II. f. 17. 18. p. 8.

eine Schwanzflosse (d). So wie die Vorderfüſse erscheinen, fällt der Leib zusammen (e), und so wie auch die Hinterfüſse hervorwachsen, verschwindet der Schwanz, die Gedärme werden kürzer, und das Thier bekömmt die Gestalt eines vollkommenen Frosches (f).

Eine ähnliche, und zum Theil noch auffallendere gleichzeitige Ab- und Zunahme der verschiedenen Organe beym Wachsthume des ganzen Organismus zeigt sich beym Laubfrosche (g), dem grünen Wasserfrosche (h), der Kröte (i), der Pipa (k), und der Rana paradoxa.

Auf eben dem Gesetze beruhen auch alle Verwandlungen der Insekten. Ausdehnung, oder selbst ganz neue Erzeugung einiger Organe, und zwar innerer sowohl, als äusserer (l), indem andere sich verkürzen, oder völlig verschwinden, bewirkt diesen Zauber. Eine bloſse Ver-

(d) Ibid. f. 19. 20. p. 8.

(e) Ibid. f. 27. p. 10.

(f) Ibid. p. 11.

(g) Ibid. Sect. II. p. 37.

(h) Ibid. Sect. III. p. 53.

(i) Ibid. S. IV. p. 69.

(k) Spallanzani über die Erzeugung der Thiere u. Pflanzen. Abth. 1. S. 328. 329.

(l) Lyonnet Tr. de la chenille, qui ronge le bois de saule. p. 585.

Verkürzung und Verlängerung findet bey der zweyten Classe der Insekten, nach Swammerdamm's Eintheilung (m), eine völlig neue Erzeugung und ein gleichzeitiges Verschwinden bey den zwey folgenden Classen statt (n). Indem die äussern Gliedmaafsen der Larve schwinden und ihre Länge abnimmt, wächst ihre Dicke, und durch jenes Schwinden und jene Verkürzung mit dieser gleichzeitigen Zunahme wird sie in eine Puppe verwandelt. In der Nymphe ereignet sich dasselbe, wie in dem Ey der Säugthiere und Vögel. Je jünger sie ist, desto gröfser ist die Menge der flüssigen, desto geringer die der festen Theile (o). Je mehr diese zunimmt, indem jene sich vermindert, desto mehr nähert sich die Nymphe dem vollkommenen Insekt.

Eben so ist es endlich auch bey dem *Wachsthume der Pflanzen.* Indem die junge Pflanze heranwächst, schwinden die Saamenlappen; indem die Frucht ihrer Vollendung entgegenreift, vertrocknet die Blüthe, und indem der Keim eines neuen Blatts sich entwickelt, verwelkt das vorige, das ihn in seinem Schoofse erzeugte. Schon Linné machte die Beobachtung am Hanfe, und

(m) Swammerdamii Hist. insect. gener. S. IV. p. 76 sq. Lesser Theologie des Insectes. P. I. p. 152. not. (*).

(n) Swammerdamm a. a. O. p. 88 sq. p. 121 sq.

(o) Swammerdamm ebendas.

und Bridel bestätigte sie am Erysimum officinale, daſs Pistillen, worauf der männliche Saamenstaub nicht gewirkt hat, sich weit länger erhalten, als befruchtete (p).

So ist jedes Wachsthum unaufhörliche Metamorphose, und zwar eine Verwandelung, die sich nicht nur auf den ganzen Organismus, sondern auch auf jedes seiner Organe erstreckt. Der Embryo ist in der ersten Zeit seiner Bildung dem erwachsenen Menschen, und jedes entstehende Organ des erstern den Organen des letztern fast eben so unähnlich, wie die Raupe der Puppe und die Puppe dem Schmetterlinge.

Metamorphose ist daher nicht den Amphibien und Insekten ausschlieſslich eigen. Sie kömmt allen lebenden Körpern ohne Ausnahme zu, und der einzige Unterschied zwischen jenen Thieren und den übrigen lebenden Organismen ist nur der, daſs sie bey diesen noch im Mutterleibe, der geheimen Werkstäte der Natur, geschieht, oder zu alltäglich ist, um uns aufzufallen.

Für die ganze lebende Natur ist jedes lebende Individuum dasselbe, was jedes Organ für das letztere ist. Metamorphose kömmt daher auch der ganzen lebenden Natur als Einem groſsen Organismus zu. Abnahme und Zunahme, Untergang

(p) Bridel muscolog. recent. T. I. p. 54.

gang und Entstehen ist auch in ihr unzertrennlich verbunden. Keine Generation verschwindet, ohne dafs schon eine neue heranwächst, um ihre Stelle zu ersetzen. Indem die Bäume der einen Erdhälfte ihre Blätter verliehren, fangen die der andern wieder an, Schatten zu verbreiten. Das Blut der Erschlagenen düngt die Erde, und ein schönerer Frühling sprofst auf den Schlachtfeldern.

Dafs endlich auch sowohl die Erzeugung, als der Tod, nichts anders als Uebergänge gewisser Formen des Lebens zu andern sind, wissen wir schon aus dem zweyten Buche. So zeigt sich folglich Harmonie zwischen scheinbar ganz verschiedenen Phänomenen, und es eröffnet sich uns die Aussicht, Erzeugung, Wachsthum und Tod auf ein gemeinschaftliches Princip *einst* zurückzuführen.

§. 7.

Einige Theile hingegen haben kein anderes Ziel ihres Wachsthums, als den Tod des ganzen Organismus.

Bey dem Menschen sind diese Theile: die Haare, die Nägel, und das Fett; bey den übrigen Säugthieren und den Vögeln, ausser den Haaren, den Federn und dem Fett, die Hörner und

und Krallen; bey den Schaalthieren die Schaalen; und bey den Pflanzen das Holz. Bey dem Fett aber beobachten wir nur in krankhaften Fällen ein ununterbrochenes Wachsthum. Menschen, welche vier- bis fünfhundert Pfund, und darüber, gewogen haben (q), gehören zu den seltenen Erscheinungen. Bey den übrigen jener Theile hingegen ist das fortdauernde Wachsthum der Natur gemäfs. An den Hörnern und Geweihen der Rinder erzeugt sich jährlich ein neuer Wulst, oder ein neues Glied (r), an der Klapper der Klapperschlange ein neuer Ansatz (s), an den Gehäusen der Schnecken eine neue Windung, und an dem Holze der Dicotyledonen ein neuer Ring. Vielleicht würde sich etwas Aehnliches bey den Haaren, Nägeln, Krallen und Klauen finden, wenn diese Theile genauer beobachtet, und nicht in ihrem Wachsthume aufgehalten würden.

§. 8.

(q) Haller El. Phys. T. I. L. I. S. IV. p. 50. Thunberg's Reisen. S. 74, im Mag. von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen. B. VII.

(r) Doch sollen die Rennthiere hiervon eine Ausnahme machen, und jährlich nach dem Abfallen ihrer Geweihe neue erzeugen, die nicht länger werden, wie die vorigen. Holsten, Abh. der Schwed. Akad. 1774. B. XXXVI. S. 151.

(s) Dobrizhoffers Geschichte der Abiponer. Th. 2. S. 380.

§. 8.

So wie nach dem fünften Gesetze (§. 6.) einige Organe bey ihrem Wachsthume einen Antagonismus gegen einander äussern, so wachsen und vergehen andere gemeinschaftlich mit einander, oder stehen bey ihrer Entwickelung und ihrem Absterben in einer Sympathie.

Auf diesem Gesetze beruhet die im ersten Buche (t) erwähnte Symmetrie, welche in der Organisation der rechten und linken Hälfte bey den sämmtlichen Thieren herrscht. Der verschiedene Grad dieser symmetrischen Organisation giebt eine Stufenleiter der Stärke jener Sympathie. Am stärksten ist also dieselbe bey den *Hälften* des Hirn- und Rückenmarks; hiernächst bey den Knochen, den willkührlichen Muskeln, den Haaren, den äussern Sinnesorganen, den Drüsen der Brüste, und den diesen Theilen zugehörigen Nerven und Blutgefäſsen der rechten und linken Hälfte; dann folgen die zur Bereitung des Urins und zur Fortpflanzung bestimmten Organe; und auf der untersten Stufe stehen die Respirationsorgane.

So

(t) Biol. Bd. 1. S. 170 ff.

So wie diese Organe zu gleicher Zeit und nach einerley Muster gebildet wurden, so stehen sie auch bey Veränderungen ihrer Organisation in enger Sympathie. Krankheiten des einen Auges ziehen gewöhnlich auch Krankheiten des andern nach sich. Dieselbe Erscheinung beobachtet man häufig bey den Brüsten, Nieren, Eyerstöcken und Hoden.

Ausser den symmetrisch geformten Organen äussern auch die Zeugungsorgane, die Brüste, die Haare der Achselhöhlen, der Bart beym männlichen Geschlechte, und der Kehlkopf einen hohen Grad von Sympathie. Gemeinschaftlich entstehen oder vervollkommnen sich diese Theile gegen die Zeit der Mannbarkeit, und gemeinschaftlich vergehen sie im hohen Alter, oder nach der Castration. Einer Frau, welcher Pott die in einem Bruchsacke zu beyden Seiten liegenden Eyerstöcke unterband und abschnitt, fielen sogleich die Brüste zusammen.

Die Zoophyten und Pflanzen zeigen zwar nur schwache, aber doch immer einige Spuhren von Sympathie. Selten bleiben Verderbnisse der Blätter bey den Gewächsen blos auf die eine Seite derselben eingeschränkt. Doch bedürfen diese Organismen in Betreff ihres sympathetischen Wachsthums noch näherer Untersuchungen.

§. 9.

Einige Organe sterben zu gewissen Zeiten von freyen Stücken ab, und erzeugen sich nachher von neuem wieder.

Unter den flüssigen Theilen giebt es keinen, der von diesem Gesetze der natürlichen Reproduktion eine Ausnahme macht. Das ganze Leben besteht in einem beständigen Verluste und Ersatze von Flüssigkeiten.

Einen festern Typus aber beobachtet diese Veränderung bey den festen Theilen, und hier ist sie zugleich auffallender.

Unter den festen Theilen des Menschen sind blos die Oberhaut und die Zähne der natürlichen Reproduktion unterworfen. Die erstere aber sondert sich zu unbestimmten Zeiten, und nur theilweise vom Körper ab; bey den letztern hingegen ist jene Reproduktion an bestimmte Perioden gebunden. Nach dem gewöhnlichen Laufe der Natur findet dieses Wechseln der Zähne nur einmal in der Jugend statt. In einigen seltenen Fällen aber ist auch im hohen Alter noch eine Wiedererzeugung der Zähne beobachtet (u).

Mit dem Menschen haben die bekanntern unter den übrigen Säugthieren die Reproduktion der Epi-

(u) Haller El. Phys. T. VIII. L. XXX. S. II. §. 11.

Epidermis und der Zähne gemein. Diejenigen, welche mit Hörnern oder Geweihen versehen sind, reproduciren aber auch diese Organe (v).

Bey den Vögeln äussert sich die natürliche Reproduktion durch das Mausern (w); bey den Amphibien überhaupt durch das Häuten, und bey den Fröschen insbesondere gegen die Zeit der Begattung durch die Erzeugung einer schwarzen drüsigen Haut an den Vorderpfoten, welche nach der Paarung verschwindet (x).

Ein Beyspiel von natürlicher Reproduktion bey den Fischen giebt das Wechseln ihrer Zähne und ihrer Stacheln. Jenes unterscheidet sich von demjenigen, welches bey den Säugthieren statt findet, darin, dafs der neue Zahn nicht, wie bey diesen, schon vor dem Ausfallen des alten in der Kinnlade enthalten ist, sondern sich erst nach Erledigung der Stelle des letztern bildet (y). Hingegen bey dem Wechseln der Stacheln entsteht erst ein neuer an der Wurzel des alten, ehe der letztere ausfällt (z).

Bey

(v) Ibid. L. XXIX. S. II. §. 33.

(w) Ibid.

(x) Rösel Hist. nat. ranarum nostrat. p. 4.

(y) Fischer in Wiedemann's Archiv für Zoologie u. Zootomie. B. 2. St. 1. S. 151.

(z) Bey der Raia aquila: La Cepède Hist. nat. des poissons. T. I. p. 108.

Bey den Garten- und Waldschnecken findet sich ebenfalls eine hierhergehörige Erscheinung. Gegen die Paarungszeit erzeugt sich bey diesen in einer Oeffnung am Halse ein Pfeil von kalkartiger Substanz, den die eine der andern vor der Begattung entgegenwirft, und wahrscheinlich im folgenden Jahre reproducirt (a).

Am stärksten zeigt sich die natürliche Reproduktion unter den fünf obern Thierclassen bey den Crustaceen und Insekten. Fast alle diese Thiere haben mit den Vögeln und Amphibien die Reproduktion neuer Bedeckungen gemein (b). Der Krebs wechselt jährlich im Anfange des Sommers seine Schaale (c), und die Raupe häutet sich zu wiederhohlten malen vor ihrer Verwandelung. Der Krebs aber erzeugt mit der neuen Schaale zugleich neue Häute des Magens, und *die Raupe* mit ihrer Haut neue Zähne, Kinnladen, Bronchien, Luftlöcher, Gedärme, einen neuen Schlund, Schädel, und eine neue Hornhaut (d).

Die

(a) O. F. Müller in den Schriften der Berlin. Gesellsch. B. V. S. 394.

(b) Haller l. c. L. XXIX. S. II. §. 33. p. 168.

(c) Collinson, Philosoph. Transact. Vol. XLVII. p. 40. Reaumur, Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1712. Ed. 8. p. 295. Leipziger oekonomisch-physikalische Abhandl. T. VI. 1753. S. 333.

(d) Haller l. c.

Die fünf obern Thierclassen aber werden in Ansehung der natürlichen Reproduktion von den Pflanzen übertroffen. Die periodische Zerstöhrung und Wiedererzeugung der Blätter und Geschlechtstheile bey den Vegetabilien ist eines der auffallendsten unter allen Beyspielen von natürlicher Reproduktion. Doch hatte HEDWIG (e) Unrecht, wenn er den periodischen Verlust und Ersatz der Zeugungsorgane für den unterscheidenden Charakter des Pflanzenreichs von den Thieren hielt. Auch bey vielen Mollusken findet man ausser der Paarungszeit keine Spuhr von Zeugungstheilen.

Die Würmer und Zoophyten besitzen fast einerley Grad von natürlichem Reproduktionsvermögen mit den Pflanzen. Bey den erstern sowohl, als bey den letztern dienet dieses Vermögen nicht, wie bey den obern Thierclassen, blos zur Erhaltung des Individuums, sondern auch zur Erhaltung der Art. Die Fortpflanzung der Naiden, Zoophyten und Pflanzen durch Sprossen ist offenbar nichts anders, als eine Art von natürlicher Reproduktion, und zwischen ihnen und den höhern Thierclassen findet in dieser Hinsicht kein anderer Unterschied statt, als nur dieser, dafs

(e) Leipziger Magazin zur Naturkunde. 1784. St. 2. S. 215.

dafs die reproducirten Theile nach ihrer Trennung vom Körper bey den letztern absterben, bey den erstern hingegen fortleben, und sich zu einem vollständigen Individuum entwickeln. Fortpflanzung des Geschlechts und Reproduktion sind also wahrscheinlich Wirkungen einer und derselben Kraft, und mit der Erklärung des einen dieser Phänomene wird ohne Zweifel auch die des andern gegeben seyn.

Eine Vergleichung der bisherigen, über die natürliche Reproduktion vorgetragenen Sätze mit einem im letzten Kapitel des ersten Buchs bewiesenen Satze liefert uns eine Folgerung, die uns vielleicht einst zu dieser Erklärung führen kann. Wir haben nehmlich dort gesehen, dafs die Gröfse des Gehirns gegen die *Dicke des* Rückenmarks, der Nerven und Gan*glien desto* mehr abnimmt, je weiter wir von den Säugthieren zu den Zoophyten herabsteigen (f). Die Säug-

(f) Biol. B. 1. S. 460. — Einer gewissen Veranlassung wegen finde ich für nöthig, bey dieser Gelegenheit zu bemerken, dafs die hier angeführte Stelle in meinem Manuscript folgendermaafsen lautete: "Wir „finden nehmlich erstens, dafs die Gröfse des Gehirns „gegen die Dicke des Rückenmarks und der „Nerven desto mehr abnimmt u. s. w." dafs aber die mit Cursivschrift gedruckten Worte beym Abschreiben

Säugthiere haben aber auch weniger Reproduktionsvermögen, als die Vögel; diese weniger, als die Amphibien u. s. w. Folglich steht das Reproduktionsvermögen mit der relativen Gröſse des Gehirns im umgekehrten, mit der relativen Dicke des Rückenmarks, der Nerven und Ganglien aber im geraden Verhältnisse, und der Grad jenes Vermögens hängt von der Verschiedenheit dieses Verhältnisses ab.

Wären unsere Beobachtungen über die natürliche Reproduktion zahlreicher, wie sie in der That noch sind, so würde sich ohne Zweifel auch zeigen, daſs, so wie bey der Metamorphose mit der Abnahme und dem Verschwinden einiger Organe Zunahme und Entstehung anderer verbunden ist, so auch hier, indem sich neue Organe erzeugen, nicht nur die vorigen gleichartigen, sondern auch andere ungleichartige abnehmen und verschwinden. Doch liefern uns auch schon die bisherigen Erfahrungen Beweise dieses Satzes. Flüssige und feste Theile werden immer auf Unkosten anderer flüssiger Theile reproducirt. Der Hirsch magert ab bey der Wiedererzeugung sei-

ben ausgelassen sind, und daſs sich blos auf diese ausgelassenen Worte die auf der folgenden 461ten Seite citirten Schriften von Haller und Barthez beziehen.

seines Geweihs, der Vogel bey der Reproduktion seiner Federn, und das Insekt beym Wechseln seiner Häute. Im Magen des Krebses findet sich eine Art von Zähnen, die verzehrt wird und endlich ganz verschwindet, indem sich ein neues Brustschild bildet (g).

§. 10.

Die meisten Organe stellen ihre vorige Struktur und Textur wieder her, wenn diese durch zufällige Ursachen verändert sind. Einige reproduciren sich gleich denjenigen, welche zu gewissen Zeiten von freyen Stücken absterben, sogar dann, wenn sie durch äussere Gewaltthätigkeiten einen Verlust an Substanz erlitten haben, *oder* auch ganz zerstöhrt sind.

Verletzungen der bloſsen Struktur finden bey einfachen Schnitt- und Hiebwunden, der Struktur und Textur zugleich bey gequetschten Wunden statt. In beyden Fällen erfolgt bey allen lebenden Organismen und allen Organen eine Redintegration der vorigen Struktur und Textur entweder durch einfache Vereinigung der getrennten Wundlefzen (Reunion), oder durch Eiterung.

(g) Haller l. c.

rung, wenn die Verletzung nicht so beträchtlich ist, dafs alle Funktionen des Organismus dadurch zum Stocken gebracht werden.

Selbst mit fremden Organen vereinigen sich verwundete Theile. Bey den Pflanzen giebt das Propfen, Oculiren u. s. w. einen Beweis davon. Die Schwungfedern des Habichts schlagen Wurzeln in den Wunden anderer Thiere, die Krallen anderer Thiere in den Wunden des Habichts, die Spornen der Hahne auf den Kämmen anderer Hahne, die Testikeln derselben in den Bäuchen der Hennen, und nach TAGLIACOTI's bekannten Versuchen wächst das Fleisch der Nase mit dem des Arms zusammen (h).

Eingeschränkter als das Vermögen der Redintegration ist bey dem Menschen und den übrigen Säugthieren das Vermögen, den Verlust an Substanz, den feste Theile erlitten haben, zu reproduciren. Nur die Theile, deren Wachsthum keine Gränzen hat, und bey welchen die natürliche Reproduktion statt findet, also die Oberhaut, die Nägel, die Hörner, Geweihe und Krallen besitzen auch dieses Vermögen in einem hohen Grade.

Nächst

(h) HALLER El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. II. Neues Hamburg. Mag. B. VI. St. 31. S. 157 ff. , HUNTER über das Blut. Th. 2.

Nächst den erwähnten Organen wird das Zellgewebe am leichtesten reproducirt, und zwar um desto leichter, je lockerer und freyer es ist, um desto schwerer, je mehr es sich im compakten Zustande befindet (i). Schon das Fell (Cutis) wird daher nur unvollkommen ersetzt. Statt der weichen, elastischen, und mit Nervenwärzchen besetzten Membran erzeugt sich eine feste, anklebende, harte, schwielige, nur hin und wieder leicht gefurchte, und glatte Substanz, worauf die Nervenwärzchen gänzlich fehlen, und welche nur langsam mit Haaren bewächst (k).

Nur unvollkommen wird daher auch die Beinhaut reproducirt, nehmlich durch eine harte, zähe, und knorpelartige Membran (l).

Gar keine Reproduktion findet bey der *harten* Hirnhaut und der Arachnoidea statt *(m)*.

Die Knochen aber machen von der obigen Regel eine Ausnahme. Die Schriften der Aerzte sind

(i) Arnemann's Versuche über das Gehirn u. Rückenmark. S. 208.

(k) Arnemann ebendas. Vers. 10. S. 34. 206.

(l) Köler exp. circa regenerat. ossium. Exp. 8. p. 66. Exp. 17. p. 101. Arnemann a. a. O. Vers. 1. S. 8. V. 2. S. 13. V. 9. S. 30. S. 204.

(m) Arnemann a. a. O. V. 2. S. 13. V. 4. S. 19. V. 5. S. 24. V. 6. S. 26. V. 14. S. 42. S. 201. 202.

sind voll von Beobachtungen, wo ganze, durch Zersplitterung, Beinfraſs, und andere äussere und innere Ursachen zerstöhrte Knochenstücke, ja selbst ganze Röhrenknochen wieder ersetzt wurden (n). Troja's (o) und Köler's (p) Versuche an Säugthieren haben diese Beobachtungen bestätigt. Die Speiche eines Hundes, wovon ein Stück abgesägt war, und deren Markhöhle nachher mit Charpie ausgefüllt wurde, fand sich nach 18 Tagen mit einem neuen Knochen umgeben (q). Bey den platten Knochen erfolgt diese Regeneration, mehrern Beobachtern zufolge, langsamer und unvollkommener, als bey den cylindrischen. Tenon (r) sahe an der Haut, wodurch sich eine Trepanöffnung geschlossen hatte, nach vier Monaten nur die untere Lamelle knöchern, und erst nach acht bis neun Monaten erfolgte die gänzliche

(n) Haller l. c. S. IV. §. 34. p. 356. Vigaroux, Assemblée publ. de la Soc. roy. des sc. à Montpellier. 1780. p. 85. Ludwigii advers. med. pract. Vol. III. P. 1. p. 45 sq. Hist. de l'Acad. des sc. de Paris, 1770. p. 50. Philos. Transact. Vol. LXIX. P. 1. p. 7. Med. obs. and inquiries. p. 299.

(o) De novorum ossium etc. regeneratione experimenta.

(p) In der angeführten Schrift.

(q) Ibid. exp. 8. p. 61.

(r) Hist. de l'Acad. des sc. de Paris. 1778. p. 416.

che Verknöcherung. Arnemann (s) traf nach einem Vierteljahre diese Membran in einer Schädelöffnung sehr compakt und solide, aber nie verknöchert an. Inzwischen fand doch Köler eine Trepanöffnung am Stirnbeine bey einem Hunde nach acht Wochen schon gröſstentheils verknöchert, und nur in der Mitte noch weich und nachgiebig (t). Bey einem andern Hunde war die Substanz, welche das Loch im Stirnbeine verschloſs, nach sieben Wochen an den Rändern fast schon knöchern (u). Ueberhaupt ist leicht einzusehen, daſs Alter, Constitution, und andere Umstände den Erfolg dieser Versuche sehr abändern müssen. Gelenke werden nur unvollkommen durch unregelmäſsige Knochenmassen reproducirt (v), und zwar schwinden nach einiger Zeit immer die Ueberbleibsel des alten Gelenks (w). Uebrigens ist weder die Beinhaut, noch *die* Diploe zur Regeneration der Knochen nothwendig (x).

Nur eine unvollkommene Regeneration findet auch bey den Gelenkbändern statt (y).

Ob

(s) A. a. O. V. 10. S. 35. V. 14. S. 41. S. 201. 203.

(t) Köler l. c. exp. 17. p. 101.

(u) Ibid. exp. 18. p. 105.

(v) Ibid. exp. 14. p. 89. exp. 15. p. 94.

(w) Albini annotat. academ. L. V. Tab. 2. Sömmering's Knochenlehre. §. 39. S. 40.

(x) Arnemann a. a. O. S. 203.

(y) Köler l. c. exp. 14. p. 89. exp. 15. p. 94.

Ob die bleibenden Knorpel reproducirt werden, bedarf noch einer nähern Untersuchung.

Bey den Muskeln wird ein Verlust an Substanz durch ein Zellgewebe ersetzt, das anfangs sehr gefäſsreich ist, in der Folge aber zähe und lederartig wird, und keine wahre Muskelfasern enthält (z).

Durch Zellgewebe, das sich mit der Zeit in eine solide Substanz verwandelt, werden auch verlohrne Sehnenstücke ersetzt (a).

Gröſsere zerschnittene Arterien verschrumpfen an ihren Enden, und schliessen sich. Zugleich aber erzeugen sich neue Arterien, welche die Funktion der vorigen, unbrauchbar gewordenen übernehmen (b). Auf die nehmliche Art geschieht wahrscheinlich auch die Reproduktion der Venen (c).

Erleidet das groſse Gehirn einen Verlust an Substanz, der jedoch gewisse Gränzen nicht überschrei-

(z) Murray de redintegrat. part. corp. anim. Tab. I. Arnemann a. a. O. V. 5. S. 24. V. 9. S. 31. V. 10. S. 35. V. 12. S. 38. V. 15. S. 43. S. 204 ff.

(a) Kleemann de redintegrat. part. C. H. Exp. 3. Murray l. c. exp. 11. 12.

(b) Maybom bey Arnemann a. a. O. S. 207. Sömmering's Gefäſslehre. S. 63. §. 52.

(c) Sömmering ebendas. S. 361. §. 226.

schreiten darf, so rücken die verletzten Hirnwindungen einander näher, und aus der Wunde wächst allenthalben ein feines Zellgewebe hervor, welches den gröſsten Theil der Lücke ausfüllt, und eine gelbliche, oder gelbbraune, der von Gennaro und Sömmering entdeckten Hirnsubstanz einigermaaſsen ähnliche, weiche, lockere, und in concentrirtem Weingeiste auflösliche Materie enthält. Oft ahmet diese neu erzeugte Substanz auch die Gestalt der Hirnwindungen nach, und besonders wenn, wie zuweilen geschieht, sich der Seitenventrikel der verletzten Hirnhälfte während der Regeneration erweitert. Immer bleiben aber die Gränzen zwischen der reproducirten Materie und der vorigen Substanz noch sichtbar. Auch verwächst sie mit der harten Hirnhaut und der die Schädelöffnung verschliessenden Membran. Zuweilen erzeugt sich in der reproducirten Hirnsubstanz eine zähe, solide, lederartige Masse, wovon aber immer die Epilepsie die Folge ist (d).

Wunden des kleinen Gehirns, die nur einigermaaſsen beträchtlich sind, bringen theils wegen der entstehenden Blutung, theils wegen des Einflusses jenes Organs auf alle thierische Funktionen, zu schnell eine Stockung im Organismus her-

(d) Arnemann a. a. O. V. 1. S. 8. V. 2. S. 13. V. 4. S. 19. V. 5. S. 24. V. 6. S. 29. V. 9. S. 32. V. 10. S. 35. V. 11. S. 36 u. s. w. S. 187 ff.

hervor, als dafs eine Reproduktion möglich ist (e). Geringere Verletzungen dieses Eingeweides scheinen aber geheilt zu werden (f).

Verletzungen des Rückenmarks in der Nähe des Kopfs tödten augenblicklich (g). Weiter nach unten durchschnitten, erfolgt zuweilen eine Vereinigung der getrennten Theile. Bey einem mittelmäfsig grofsen Hunde, dem Arnemann das Rückenmark in der Gegend der letzten Rückenwirbel durchschnitten hatte, war dieses Eingeweide nach vier Wochen an der Stelle der Verletzung mit seinen Häuten verwachsen, und theils durch eine unförmliche, feste, röthliche, knorpelartige Masse, theils durch Zellgewebe neu vereinigt. Beyde Enden fanden sich mehr abgerundet und knotig, und das untere schien etwas aufgelöst und welk zu seyn (h).

Bey den Nerven findet nach dem einstimmigen Zeugnisse aller Beobachter ein Ersatz der verlohrnen Substanz statt. Einige aber halten die reproducirte Substanz für wirkliches Nervenmark, andere für blofses Zellgewebe. Zu jenen gehört

(e) Arnemann a. a. O. S. 78. 79.

(f) Sömmering's Hirn- und Nervenlehre. S. 95.

(g) Arnemann a. a. O. S. 80. V. 1. Cruikshank in Reil's Archiv f. d. Physiol. B. 2. H. 1. S. 64. V. 6. S. 65. V. 7.

(h) Arnemann a. a. O. V. 2. S. 82. S. 194.

gehört zuerst FONTANA (i). Dieser nahm aus einem doppelten Grunde eine wahre Reproduktion der Nerven an. Der erste ist, weil er in der regenerirten Substanz die spiralförmigen Runzeln fand, die ein charakteristisches Eigenthum der Nerven sind. Der zweyte beruhet auf microscopischen Untersuchungen, wodurch er in dem Nervenmarke eine Menge zarter, durch Zellgewebe mit einander verbundener Cylinder entdeckte. Diese Cylinder traf er auch in derjenigen Substanz an, wodurch die Enden getrennter Nerven nach einiger Zeit verbunden werden, und zwar in Continuität mit denen in diesen Enden befindlichen Röhren.

CRUIKSHANK (k) zerschnitt bey Hunden das achte Nervenpaar mit dem Intercostalnerven. Die zerschnittenen Nervenenden schwollen hierauf an, wurden wie Ganglien abgerundet (l), in Einem Versuche mit einer Art callöser Substanz bedeckt (m), und durch eine Materie vereinigt, welche eben die Farbe wie der Nerve hatte, aber nicht so fasericht (n) und dünner (o) war. CRUIKSHANK

(i) Traité sur le venin de la vipere. T. II. p. 177.

(k) Philos. Transact. 1795. P. I. p. 177. REIL's Archiv f. d. Physiol. B. 2. H. 1. S. 57.

(l) REIL's Archiv a. a. O. V. 1 u. 2. S. 60. V. 3. S. 62.

(m) Ebendas. V. 4 u. 5. S. 63.

(n) V. 1 u. 2. S. 60. V. 4 u. 5. S. 64.

(o) V. 4 u. 5. S. 64.

SHANK äussert sich indefs nicht bestimmt, ob er die regenerirte Substanz für wahres Nervenmark hält.

Entscheidender nimmt HAIGTHON (p) eine wahre Regeneration der Nerven an, aber aus Gründen, die wir hier noch nicht prüfen können. Nur bey einem einzigen seiner fünf Versuche vereinigten sich die durchschnittenen Enden des einen Nerven vom achten Paare wieder (q), und hier schwollen, nach der Figur (r) zu urtheilen, diese Enden, wie bey den Versuchen von CRUIKSHANK, zu rundlichen Wulsten an.

Der neueste Vertheidiger der Regeneration des Nervenmarks endlich ist J. C. H. MEYER (s). Dieser suchte die Streitfrage auf einem neuen Wege zu entscheiden. REIL nehmlich fand, dafs die Salpetersäure blos das Zellgewebe und die Scheiden, nicht aber das Mark der Nerven zerstöhrt. Um mit diesem Mittel die vereinigten Nerven zu prüfen, stellte MEYER acht Versuche an Hunden an. Bey fünf dieser Versuche wurde aus dem ischiadischen und dem Tibial- oder Ulnar-

(p) Philos. Trans. 1795. P. I. p. 190. REIL's Archiv. B. 2. H. 1. S. 71.

(q) REIL's Archiv a. a. O. Vers. 4. S. 80.

(r) Ebendas. Taf. II. CCC, DDD.

(s) Ebendas. B. 3. H. 3. S. 449.

nar-Nerven ein Stück herausgenommen; bey den übrigen wurden einer oder mehrere dieser Nerven blos durchschnitten. Im erstern Falle erfolgte keine Vereinigung der getrennten Nervenenden, wenn der Verlust über zwey Linien betrug (t); waren hingegen nur 1 bis 2 Linien herausgenommen, oder war der Nerve blos durchschnitten, so wurden die getrennten Enden in einigen Fällen durch Nervenmark wieder vereinigt (u), in einigen Fällen aber geschahe dies nicht (v), und da, wo die Reproduktion bey einem Verluste von 2 Linien erfolgt war, fand sich doch nur ein sehr dünner Vereinigungsfaden (w). In den beyden getrennten Enden schwoll übrigens das Mark aller Markbündel zu einem Knoten an, der am obern Ende etwas weisser als die übrige Marksubstanz, am untern braungelblich war (x).

Ganz andere Resultate gaben die Versuche von Arnemann (y) und Sömmering (z), vorzüglich die des erstern, welche ungleich zahlreicher sind,

(t) Ebendas. V. 1. S. 457. V. 4. S. 459.

(u) V. 2. 3. S. 458. V. 6. S. 460. V. 7. 8. S. 46.

(v) V. 5. 6. S. 460.

(w) V. 5. S. 460.

(x) V. 1. S. 457. V. 2. S. 458. V. 3. 4. S. 459.

(y) Versuche über die Regeneration der Nerven. S. 244-258.

(z) Hirn- und Nervenlehre. §. 176-179.

sind, als die der angeführten Schriftsteller zusammengenommen. Diesen zufolge wird das obere Ende eines Nerven, der einen Verlust an Substanz erlitten hat, bey der Heilung röthlich oder hellgrau, höckrig, und mit einer Kruste bedeckt. So wie aber die Entzündung sich verliehrt, wird er bleicher, glatt, glänzend, nach unten spitzig, und sehr hart; er knirscht unter dem Messer, und bildet eine Art von Knoten, in welchem sich selten eine Spuhr von gebändertem Ansehn zeigt. Das untere Ende bekömmt ebenfalls einen, doch kleinern Knoten, welkt, schwindet, und verliehrt zum Theil seine gebänderte Struktur, die am obern Theile nur gegen den Knoten hin vergeht. Nach einem Monat wird das Mark dieses untern Endes in eine glanzlose, bleiche, röthlichgraue, oder kreidenweisse, wäfsrige Masse verwandelt, und zerschnitten fliefst eine gelblichgraue, milchige, wäfsrige Substanz heraus. Späterhin werden die Knoten stärker und fester, so dafs sie auf dem Schnitte eine glänzende Fläche wie Knorpel, und kleine weisse Flecken oder Knoten zeigen. Von jetzt an merkt man keine bedeutende Veränderung mehr. Was aber die Hauptsache ist, zwischen den beyden getrennten Enden erzeugt sich kein Nervenmark wieder, sondern sie werden blos durch einen röthlichen Zellstoff verbunden.

Dieses Resultat der Arnemannschen und Sömmeringschen Versuche ist nun auch das, welches ich für das richtige anerkennen zu müssen glaube, und zwar erstens schon deswegen, weil bey Versuchen überhaupt, und vorzüglich bey Versuchen an lebenden Thieren, die Aussprüche des geübtern Experimentators immer von gröſserm Gewichte, als die des minder geübten, sind. Nimmt man aber Fontana aus, so ist keiner unter den obigen Schriftstellern, der sich in dieser Hinsicht mit Arnemann vergleichen dürfte. Fontana's Beobachtungen aber beruhen auf microscopischen Untersuchungen, also auf den Aussagen eines Zeugen, dessen Unzulässigkeit in diesem Stücke längst bewiesen ist. Die Resultate der Cruikshankschen Versuche enthalten nichts, was denen der Arnemannschen zuwider wäre. Haigthon schlieſst blos aus den *Wirkungen* verletzter und wieder vereinigter Nerven, daſs diese Wiedervereinigung durch wahres Nervenmark geschehe. Allein gesetzt auch, geheilte Nerven äusserten ganz dieselben Funktionen, wie unverletzte, was aber die Haigthonschen Versuche gar nicht beweisen, so folgt hieraus doch noch keineswegs, daſs die zwischen den getrennten Enden neu erzeugten Mittelstücke wirkliches Nervenmark enthalten. Gegen die Meyerschen Versuche endlich hat schon Arnemann selber (a) die sei-

(a) Reil's Archiv. B. 3. H. 1. S. 100 ff.

seinigen hinreichend vertheidigt. Die, wo nach einer bloſsen Durchschneidung des Nerven die Enden durch Nervenmark wieder vereinigt wurden, beweisen nichts, da hier von Reproduktion, und nicht von Reunion, die Rede ist. Die, wo nur irgend ein beträchtlicher Theil von 2 und mehrern Linien aus dem Nerven weggenommen wurde, stimmen ganz mit den Versuchen von ARNEMANN überein. Blos bey denen, wo weniger Substanz ausgeschnitten war, erfolgte eine Vereinigung durch Nervenmark. Nimmt man aber an, daſs hier, wegen einer günstigen Lage des Nerven und wegen des geringen Verlusts an Substanz, das Mark der beyden verlängerten Enden in Berührung kam, so lassen sich auch diese Erfahrungen auf eine bloſse Reunion zurückführen.

Zellgewebe, Muskelfasern und Nervensubstanz sind die Grundtheile, worin sich alle Eingeweide auflösen lassen. Findet also eine Reproduktion des erstern, aber keine der beyden letztern statt, so kann auch kein Verlust an Substanz bey den Eingeweiden reproducirt werden. Und dieses ist wirklich der Fall. TULPIUS (b) heilte einen Menschen, der ein Stück der linken Lunge von 6 Lothen an Gewichte verlohren

hatte.

(b) Observ. med. L. II. C. 12.

hatte. Sechs Jahre nachher fand sich bey der Leichenöffnung die verletzte Stelle mit dem Brustfelle verwachsen. Dies ist auch der Weg, auf dem die Natur alle übrige verletzte Eingeweide der Brust und des Bauches heilt. Die Wunde vereinigt sich mit den umliegenden Theilen durch Zellgewebe; aber nie erzeugt sich wieder eine der verlohrnen gleiche Substanz.

Wir haben im vorigen § gesehen, dafs die festen Theile bey der natürlichen Reproduktion den flüssigen nachstehen. Dieselbe Bewandnifs hat es mit beyden bey der ausserordentlichen Reproduktion. Unter allen Theilen scheint das Blut am leichtesten reproducirt zu werden. Baronius erzählt einen Fall von einem Kranken, der durch Blutbrechen nach und nach 202 Pfund Blut, und zwar bey jedem Anfalle 15 bis 30 Pfund verlohr, und dennoch wieder hergestellt wurde. Ein Mädchen in Pisa verlohr mehrere Jahre hindurch monatlich 125 Unzen Blut, und liefs dabey noch 14 Monate hindurch entweder täglich, oder doch um den andern Tag zur Ader. Mehrere ähnliche Beyspiele aus ältern Schriftstellern hat Haller (c) gesammelt. Die Edinburger Commentarien (d) enthalten die Geschichte eines Mädchens, welches in seinem funfzehnten Jahre während

(c) El. Phys. T. II. L. V. S. 1. §. 3.

(d) Th. 3. Art. 20.

rend der monatlichen Periode durch einen Fall an der linken Schulter schwer verwundet wurde, in der folgenden Nacht seine Reinigung verlohr, und von dieser Zeit an in den ersten zwey Jahren durch Erbrechen, in den folgenden vier Jahren aber auch durch Hämorrachien aus der Nase, den Ohren und der Mutter täglich ein halbes Pfund Blut, und darüber verlohr. Im sechsten Jahre ihrer Krankheit hielt man durch trockne, auf den Rücken gesetzte Schröpfköpfe die Blutungen sieben Wochen hindurch zurück. Aber diese Unterdrückung verursachte ihr die heftigsten Schmerzen in den Brüsten, welche so stark anschwollen, dafs man über dem schwerdtförmigen Knorpel zu schröpfen genöthigt war. Im zweyten Jahre kamen die Blutungen nicht mehr so häufig, sondern nur alle vierzehn Tage, oder drey Wochen wieder, und in diesem Zustande befand sich die Kranke sieben Jahre hindurch, nur mit dem Unterschiede, dafs in den beyden letzten dieser Jahre das Blut aus allen Oeffnungen des Körpers flofs. Im Anfange der Krankheit war auch noch alle acht Tage, und zuweilen noch öfter ein Aderlafs gemacht. Einen ähnlichen Fall, wo ein gewisser Ferriol von seinem zwanzigsten Jahre an dreyzehn Jahre hindurch anfangs nur alle zwey bis drey Monate durch den Mund und After, nachher aber in immer kürzern Zwischenräumen auch durch die Nase,

 aus

aus den Augen, Ohren und mit dem Urin Blut verlohr, und dabey noch Kinder zeugte, beobachtete Fabré (e).

Nächst dem Blute wird auch der Speichel und der männliche Saamen sehr schnell reproducirt. Bey heftigen Salivationen werden oft mehrere Pfund Speichel in wenigen Tagen ausgeworfen. Ich habe einen jungen Menschen zu behandeln gehabt, der ein ganzes Jahr hindurch alle Nächte Pollutionen hatte. Rechnet man hier die Quantität des bey jeder Ausleerung verlohrnen Saamens nur auf 2 Drachmen (f), so wurden das Jahr hindurch über 90 Pfund jener Flüssigkeit ausgeleert und reproducirt.

Je öfterer und in je kürzern Zwischenräumen eine Flüssigkeit aber ausgeleert wird, *desto mehr* entfernt sich die reproducirte von ihrer gehörigen Mischung. Bey der in den Edinburger Commentarien erwähnten Person war das aus der Ader gelassene Blut in der letzten Zeit so bleich, daſs es wie Wasser, worin Fleisch gewaschen ist, aussahe. Der männliche Saamen ist dick, zähe und undurchsichtig bey keuschen Personen, hingegen desto dünner und durchsichtiger, je häufiger

(e) Untersuchungen über verschiedene Gegenstände der theoret. u. prakt. Arzneywissenschaft. S. 101.

(f) Haller El. Phys. T. VII. L. XXVII. S. II. §. 2.

ſiger er verschwendet wird (g). PARMENTIER und DEYEUX (h) erhielten von einer Kuh, welche täglich dreymal gemolken wurde, den siebenten Theil mehr, als zu der Zeit, da man sie nur zweymal molk. Allein im erstern Falle war die Quantität Butter, nach Verhältniſs der gröſsern Menge Milch, geringer. Auch fand sich die zuerst gemolkene Milch weit reichhaltiger an Butter, als die, welche zuletzt gemolken war.

Je weiter wir von den Säugthieren zu den Zoophyten herabsteigen, desto mehr nimmt das Reproduktionsvermögen im Thierreiche zu. Stärker als bey den Säugthieren ist dasselbe schon bey den Vögeln. Bey ARNEMANN's Versuchen über die Reproduktion des Gehirns an Vögeln heilten die Hautwunden derselben immer sehr bald ohne Eiterung (i), da hingegen bey Hunden diese Wunden immer stark eiterten (k). Auch wuchsen bey einem Huhne die Federn an der abgeschnittenen Stelle sehr bald wieder (l).

Ueber

(g) Ibid.

(h) Précis d'exper. et observ. sur différentes espéces de lait. Sect. 1.

(i) ARNEMANN's Vers. über das Gehirn u. Rückenmark. V. 1. S. 68. V. 2. S. 70. V. 1. S. 73.

(k) Ebendas. V. 1. S. 6. V. 2. S. 12. V. 4. S. 18. V. 6. S. 25 u. s. w.

(l) Ebendas. V. 1. S. 68.

Ueber die Reproduktion der Membranen, Muskeln, Sehnen und Bänder fehlt es bey dieser Thierclasse noch an Versuchen. Indefs wird, nach einigen Versuchen von Köler zu schliessen, die Beinhaut bey den Vögeln vollkommener als bey den Säugthieren reproducirt. So erzeugte sich um die reproducirte Tibia einer Taube eine Membran, die in der Farbe und Dicke mit dem Periosteum ganz übereinkam. Blos nach unten war sie dicker, und hing hier mit dem neuen Knochen fester zusammen, wie sonst bey der Beinhaut der Fall ist (m). Die harte Hirnhaut hingegen fand Arnemann bey Hühnern eben so wenig, wie bey Säugthieren, reproducirt (n).

Eben dieser Beobachter traf bey Hühnern *(o)* und Tauben (p) Oeffnungen im Schädel *nach acht* bis zwölf Wochen blos noch mit einer festen Membran verschlossen an. Zerstöhrte Röhrenknochen von Vögeln aber wurden bey Troja's (q) und Köler's (r) Versuchen sehr schnell und vollkommen wiedererzeugt.

Das

(m) Köler exp. circa regenerat. ossium. Exp. 1. p. 40.

(n) Arnemann a. a. O. V. 1. S. 68. V. 2. S. 70.

(o) Ebendas. V. 1. S. 68. V. 2. S. 70.

(p) Ebendas. V. 1. S. 73.

(q) De novorum ossium etc. regenerat. exp.

(r) l. c. Exp. 1. p. 37. Exp. 2. p. 46. Exp. 5. p. 52. Exp. 9. p. 73 etc.

Das grofse Gehirn der Hühner und Tauben ersetzt verlohrne Substanz auf ähnliche Art, wie das der Säugthiere, durch eine gelbliche, lockere, und schleimartige Masse, die im Weingeiste ein bröckliches, ungleiches Ansehn erhält, und bis auf ein feines zartes Gewebe zum Theil weggespühlt wird (s).

Nach diesen Beobachtungen ist also das Reproduktionsvermögen bey den Vögeln zwar etwas stärker, als bey den Säugthieren; doch ist der Unterschied nicht sehr beträchtlich. Im Julystücke der neuen Berlinischen Monatsschrift vom Jahre 1799 (t) findet sich aber ein Fall von einer Henne, welche zweymal ohne Schaden ihren Kropf verlohr, und ihn eben so oft reproducirte, und diese Beobachtung macht es mir wahrscheinlich, dafs jener Unterschied doch vielleicht gröfser seyn dürfte, wie er nach den obigen Versuchen zu seyn scheinet.

Von weit gröfserer Stärke, als bey den Säugthieren und Vögeln, ist das Reproduktionsvermögen bey den Amphibien. Diese ersetzen nicht nur Knochen und Membranen, sondern auch Nerven, Muskeln, ja ganze Gliedmaafsen wieder. Schon Aristoteles wufste, dafs die Salamander und Schlangen abgehauene Schwänze reproduci-

(s) Arnemann a. a. O. S. 67-75.
(t) S. 77 ff.

duciren. Aber erst Spallanzani stellte hierüber genauere Versuche an.

Diesen zufolge reproduciren alle Arten von Salamandern, sie mögen alt oder jung seyn, im Wasser oder ausser dem Wasser bleiben, nicht nur ihre Schwänze (u), sondern auch ihre Beine (v) und Kinnladen (w) wieder, man mag dieselben lang oder kurz abschneiden.

Die Gröſse des abgeschnittenen Stücks, die Art und das Alter des Thiers haben aber einen Einfluſs auf die Reproduktion (x).

Die Beine wachsen viel geschwinder bey jungen, als bey alten Salamandern, und unter bereits völlig ausgewachsenen Salamandern zeigt sich der neue Anwuchs eher bey den *kleinern*, als bey den gröſsern Gattungen (y).

Die reproducirten Beine wachsen, wie die natürlichen, desto langsamer, je gröſser und stärker sie werden (z).

Schnei-

(u) Spallanzani's physikalische u. mathematische Abhandl. S. 51.

(v) Ebendas. S. 54.

(w) S. 64.

(x) S. 52.

(y) S. 55.

(z) S. 56.

Schneidet man die vier Beine dicht am Leibe weg, so zeigen sich meist die vordern zuerst wieder. Nimmt man blos die einzelnen Klauen des einen Beins, z. B des rechten, weg, so geschieht die Reproduktion so langsam, daſs an dem zu gleicher Zeit weggeschnittenen ganzen linken Beine die hervorwachsenden Klauen in eben der Zeit den Klauen des rechten Beins gleich werden (a).

Der erste Anfang der Reproduktion zeigt sich in der Gestalt eines kleinen, anfangs gallertartigen Kegels (b).

Die Theile, woraus die wiedererzeugten Gliedmaaſsen bestehen, nehmlich die obere und untere Haut, die Drüsen, Muskeln, Knochen, Gelenke, Nerven und Blutgefäſse sind von den vorigen abgeschnittenen gar nicht verschieden (c). Nur an den Beinen zeigen sich zuweilen kleine Unregelmäſsigkeiten (d).

Endlich erfolgt diese Reproduktion nicht nur einmal, sondern auch wenn man dem Salamander verschiedene male nach einander den neuen Anwuchs abschneidet (e), und bey dem letzten An-

(a) S. 55.
(b) Ebendas.
(c) S. 52. 57. 59. 61. 64.
(d) S. 62.
(e) S. 53. 63.

Anwuchse scheint das Reproduktionsvermögen noch eben so stark, wie bey dem ersten, zu seyn (f).

Blumenbach (g) vermehrte diese Erfahrungen durch die Entdeckung, daſs der Wassermolch der gröſsern Art (Salamandra lacustris) auch den Augapfel, nebst Hornhaut, Augenstern, Crystallinse, u. s. w. reproducirt.

Ausser den Salamandern besitzen auch die Kaulquappen einen hohen Grad von Reproduktionsvermögen. Schneidet man diesen Thieren den Schwanz ganz, oder fast ganz weg, so gehn sie im Wasser zu Grunde und sterben. Wird aber nicht zu viel weggeschnitten, so stirbt keines, sondern der Schwanz wächst allen ohne Ausnahme wieder (h).

Die Reproduktion scheint länger zu währen, wenn man ohngefähr den halben Schwanz wegschneidet, als wenn das Stück gröſser ist. Auch steht die Geschwindigkeit des Ersatzes, sowohl beym ersten Anfange, als beym weitern Fortgange, mit dem Alter des Thiers in umgekehrtem Verhältniſse (i).

So-

(f) S. 63.

(g) Specimen physiolog. comp. inter animantia calidi et frigidi sanguinis. p. XXXI.

(h) Spallanzani a. a. O. S. 22.

(i) Ebendas. S. 23. 24.

Sowohl die Membranen, als die Muskeln des neuen Anwuchses schliessen so genau an die des zurückgebliebenen Stücks vom vorigen Schwanze an, dafs sie nur eine Verlängerung der letztern zu seyn scheinen (k). Zwischen den Blutgefäfsen des reproducirten und des alten Schwanzes findet aber einige Verschiedenheit statt (l).

Bey den jungen Kröten und Fröschen erfolgt auch, wie bey den Salamandern, eine vollkommene Reproduktion der Beine. Doch mifslingt dieser Versuch zuweilen, und nie erfolgt hier die Reproduktion so schnell, wie an den abgeschnittenen Beinen der Salamander (m).

Die Fische reproduciren abgeschnittene Stücke ihrer Flossen. Bey Chinesischen Goldfischen fand Broussonnet (n) schon nach drey Tagen an dem Rande des Schnitts eine Art von Sprosse, und nach acht Monaten war der Verlust vollständig ersetzt. Das Resultat dieses Versuchs ist immer das nehmliche, man mag ihn anstellen, an welcher Flosse man will. Nur ist die Schnelligkeit der Reproduktion verschieden nach dem Alter des Fisches, nach der Art desselben, und nach der Art der Flossen. Am schnellsten wurde die Schwanz-

(k) S. 25. 27.

(l) S. 26.

(m) S. 65. 66.

(n) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1786. p. 684.

Schwanzflosse, am langsamsten die Rückenflosse ersetzt. Ueberhaupt scheint die Reproduktion dieser Organe desto schneller von statten zu gehn, je nöthiger sie dem Fische zu seinen Bewegungen sind.

Von der zunächst an die Fische gränzenden Gattung der Mollusken, von der Sepia, wufsten schon Plinius und Aelian, dafs sie einen hohen Grad von Reproduktionsvermögen besitzt, und ihre Arme, die ihr von Muscheln und Fischen oft abgerissen werden, bald wieder ersetzt (o).

Bey den Muscheln werden Verletzungen der Schaalen ebenfalls reproducirt (p).

Den auffallendsten Beweis von der Stärke des Reproduktionsvermögens bey den Mollusken geben aber die Schnecken. Schon Schäffer *(q)*, Watel (r) und andere beobachteten, dafs die Schnecken den Verlust des Kopfs lange überleben, und Linné (s) wufste, dafs die abgeschnittenen Fühlfäden derselben ergänzt werden. Spallan-

(o) Haller El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. II. §. 31. p. 163.

(p) Mayer, Abhandl. einer Privatgesellsch. in Böhmen. B. 4. S. 159.

(q) Versuche mit Schnecken. S. 8.

(r) Gazette salutaire. 1768. nro. 36.

(s) Amoen. acad. T. II. p. 58.

LANZANI war aber der Erste, welcher bewies, dafs die Schnecken ihre abgeschnittenen Köpfe reproduciren. Von 423 Schnecken, denen er den Kopf abschnitt, bekamen 93 ihn vollkommen wieder; bey 145 war er etwas misgestaltet; an 32 fand sich nach einem Jahre noch kein Merkmal von Reproduktion; die übrigen kamen nach der Operation um (t). LAVOISIER (u), MÜLLER (v), GIANETTI (w), BONNET (x) und ABILGAARD (y) wiederhohlten diese Versuche mit gleichem Erfolge. Ich habe ebenfalls 15 Gartenschnecken am Ende des Septembers die Köpfe abgeschnitten. Vierzehn derselben starben; an der einen aber fand ich nach vierzehn Tagen Spuhren eines neuen Kopfs und neuer Fühlfäden in der Gestalt unregelmäfsiger Kegel. Gar keine Reproduktion beobachteten hingegen COTTE (z), Bo-

(t) SPALLANZANI a. a. O. S. 39. Dessen Italiänische Uebersetzung von BONNET's Contempl. de la Nat. in der Vorrede. Memorie di Matematica e Fisica della Societa Italiana. T. I. n. 15.

(u) Journ. des sçav. 1770. Juin. p. 358.

(v) Historia vermium. Vol. II. Praef. p. 30.

(w) Giornale d'Italia. 1773. T. IX. p. 312. 317.

(x) Palingenesie philosophique. T. I. p. 334.

(y) PFAFF's u. SCHEEL's Nordisches Archiv für Natur- und Arzneywissenschaft. B. 1. St. 3. S. 566.

(z) Journal des sçav. 1770. Juin. p. 357. ROZIER observ. sur la physique etc. T. 3. p. 370.

Bomare (a), Schröter (b) und Adanson (c). J. A. Murray (d) fand zwar, daſs die abgeschnittenen Köpfe wieder ersetzt werden, jedoch nicht mit der vorigen Vollkommenheit. Aus diesen negativen Erfahrungen folgt indeſs weiter nichts, als was auch schon Spallanzani's eigene Beobachtungen lehren, daſs der Versuch häufig miſslingt. Ueberdies wird jeder, der sich die Mühe geben will, jene negativen Versuche zu prüfen, finden, daſs die meisten sehr roh und oberflächig angestellt sind. So reitzte z. B. Murray (e) zwey Exemplare der Helix Pomatia L., denen er die Köpfe abgeschnitten hatte, schon acht Tage nach der Operation mit einem Federkiel, um sie aus ihrem Gehäuse hervorzulocken. Wie lieſs sich bey einem solchen Verfahren eine vollkommene Reproduktion erwarten? Uebrigens aber ist es, wie schon Abilgaard (f) bemerkt hat, *unrichtig*, zu glauben, daſs bey jenen Versuchen auch das Gehirn der Schnecken mit den Köpfen abgeschnitten und reproducirt wird; denn dieses liegt bey den Mol-

(a) Journal des sçav. 1770. Juin. p. 359.

(b) Versuch einer systemat. Abhandl. über die Erdconchylien. S. 50.

(c) Rozier Journ. de phys. 1777. T. 10. p. 173.

(d) Opuscul. Vol. I. p. 330 sq.

(e) Ibid. p. 334.

(f) A. a. O.

Mollusken nicht im Kopfe, sondern auf der Speiseröhre.

Die Crustaceen und Insekten scheinen in ihrem Reproduktionsvermögen an die Amphibien zu gränzen. Die Krebse (g), der Oniscus aquaticus (h), das Phalangium Opilio, die Aranea holosericea und Libellula virgo (i) ersetzen ihre verlohrnen Beine wieder. Das Reproduktionsvermögen der Insekten verdient indeſs noch eine genauere Untersuchung.

Bey den Krebsen erfolgt die Reproduktion des verlohrnen Theils, man mag die Beine abbrechen, in welchem Gelenke man will, am leichtesten aber, wenn die Trennung im vierten Gelenke, vom Ende des Fuſses an gerechnet, vorgenommen wird (k).

Der Anfang der Reproduktion zeigt sich als eine röthliche Haut, welche das Fleisch unmittelbar am Ende des abgeschnittenen oder gebrochenen Gliedes bedeckt, anfangs flach ist, allmählig aber sich erhebt, und hierauf eine kegel-

(g) Reaumur, Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1712. Ed. 8. p. 295.

(h) Linnei amoen. acad. T. 2. p. 58.

(i) Goeze im Naturforscher. St. 11. S. 221.

(k) Reaumur a. a. O. S. 300.

gelförmige Gestalt annimmt (l), also auf ähnliche Art, wie bey den abgeschnittenen Theilen der Salamander und Schnecken.

Ausser den Beinen reproduciren die Krebse auch ihre Scheeren und Fühlhörner (m). Bricht man ihnen aber die Schwänze ab, so sterben *sie* binnen wenig Tagen (n), und hierin stehen sie also den Salamandern und Kaulquappen nach.

Ueber die Reproduktion der Würmer haben wir schon im vorigen Abschnitte dieses Buchs die vornehmsten Beobachtungen angeführt. Wir fügen hier nur noch eine Anzeige der Erscheinungen bey, welche bey der Reproduktion des Erdregenwurms statt finden.

Der Erdregenwurm (Lumbricus *terrestris L.)* reproducirt den Schwanz und den Kopf. Jener wird wieder hergestellt, man mag ein langes oder kurzes Stück desselben abschneiden. Doch giebt es allerdings gewisse Gränzen, jenseits welcher keine Reproduktion mehr statt findet (o). In der Reproduktion des Kopfs beobachtet die Natur folgende Regeln: Schneidet man ein kurzes

(l) Ebendas. S. 303.
(m) S. 306.
(n) S. 311.
(o) Spallanzani a. a. O. S. 6.

zes Stück des Kopfs ab, so erfolgt die Reproduktion sehr geschwind, und in kürzerer Zeit, als der Anwuchs eines neuen Schwanzes; hingegen zeigt sie sich langsam, wenn man ein langes Stück vom Kopfe abschneidet. Nimmt man nur wenige Ringe vom Kopfe weg, so wird der reproducirte Kopf dem verlohrnen ziemlich wieder gleich. Schneidet man aber viele Ringe ab, so pflegt der wieder anwachsende Kopf länger zu seyn, und weniger Ringe zu bekommen, als der alte (p).

Schneidet man beyde, Kopf und Schwanz, weg, so werden auch beyde reproducirt, und zwar zuerst der Kopf, nachher der Schwanz (q).

Das Reproduktionsvermögen des Erdregenwurms hört nicht mit dem ersten male auf. Nach abermaliger Abschneidung des Anwuchses erfolgt ein anderer; nimmt man denselben wieder weg, so entsteht ein dritter u. s. w. (r).

Nach diesen Beobachtungen ist also das Reproduktionsvermögen bey den Würmern ungleich stärker, als bey irgend einer der übrigen Thierclassen. Man sieht aber, dafs es auch bey den Wür-

(p) Ebendas. S. 8.
(q) S. 9.
(r) S. 12.

Würmern noch beschränkt ist. Fast ganz schrankenlos ist es dagegen bey den Thierpflanzen. Einer der zusammengesetztesten unter den Organismen dieser Classe, die Seeanemone (Actinia senilis L.) ersetzt nicht nur den Verlust ihrer Arme in sehr kurzer Zeit wieder, sondern jede Hälfte derselben wächst auch wieder zu einer ganzen Thierpflanze heran, wenn man sie der Länge oder Breite nach zerschneidet. Dicquemare will sogar beobachtet haben, daſs, wenn diese Thierpflanze sich von einer Stelle des Felsens nach einer andern bewegt, kleine unregelmäſsige Stücke ihrer Basis an dem Steine kleben bleiben, aus welchen bald wieder andere vollständige Seeanemonen entstehen (s).

Dieselben Erscheinungen zeigt der Seestern (Asterias) (t).

Die Wunder des Armpolypen (Hydra) sind seit Trembley's Zeiten so bekannt, daſs es fast überflüssig ist, ihrer noch zu erwähnen. Sogar der funfzigste Theil dieser Thierpflanze entwikkelt sich zu einer vollständigen Hyder, und diese Reproduktion findet nicht nur bey Queerdurchschnitten statt, sondern auch wenn man den

(s) Philos. Transact. 1773. p. 361. 1775. p. 207. 1777. p. 56.

(t) Baster opuscul. subseciv. T. I. L. III. p. 118.

den Armpolypen der Länge nach zerstückelt. Theilt man ihn der Länge nach in sechs, sieben, oder noch mehr Theile, aber so, daſs die untern Enden derselben vereinigt bleiben, so entsteht eine Hyder mit eben so vielen Köpfen. Schneidet man auch diese Köpfe ab, so entstehen an ihrer Stelle neue, und die getrennten Polypen wachsen zu eben so vielen neuen Polypen heran. Durchschneidet man den Armpolypen mit einer Schlinge von Haaren, so wachsen die getrennten Theile schon wieder an, indem die Schlinge noch im Durchschneiden begriffen ist. Man kann ihn endlich, seinem Leben unbeschadet, umkehren, und seine innere Fläche zur äussern machen (u).

Die Thierpflanzen sind also unzerstöhrbar, so lange blos ihre Struktur verletzt wird. Nur wenn auch ihre Textur durch Zerquetschung vernichtet wird, hören alle Lebensbewegungen, und mit diesen das Reproduktionsvermögen auf. Sollte es aber nicht Organismen geben, die sich auch nach Zerstöhrung ihrer Textur reproduciren? Aus der Stufenleiter der Wesen schloſs Leibnitz auf das Daseyn der Thierpflanzen, und

(u) Haller El. Phys. T. VIII. L. XXIX. S. II. §. 32. p. 166. Lichtenberg's u. Forster's Göttingisches Magazin. Jahrg. 3. St. 4. S. 563 ff.

und TREMBLEY's Entdeckungen bestätigten seinen Schlufs. Dieselben Gründe, womit LEIBNITZ seine Behauptung unterstützte, sprechen aber auch für unsere Vermuthung. Dürfen wir also nicht erwarten, dafs auch diese von der Erfahrung bestätigt werden wird? Es läfst sich hieran um so weniger zweifeln, da es *wirklich* schon Erfahrungsbeweise für sie giebt. Wir haben im zweyten Buche (v) gesehen, dafs die PRIESTLEYsche grüne Materie getrocknet, zu einem feinen Pulver zerrieben, und in einem gläsernen Gefäfse voll Wasser der Sonne ausgesetzt, von neuem auflebt. Hiernach ist es wahrscheinlich, dafs die Pflanzenthiere der untern Ordnungen auch nach Zerstöhrung ihrer Textur sich regeneriren, und daher unter allen lebenden Organismen die dauerhafteste Existenz haben.

Die Pflanzen unterscheiden sich in Ansehung ihres Reproduktionsvermögens merklich sowohl von den Thieren, als von den Zoophyten. Eine Wunde mit Verlust von Substanz wird bey diesen durch neue Substanz ausgefüllt, und ein verlohrner Theil an derselben Stelle ersetzt, wo er mit dem Ganzen in Verbindung stand. Nicht so ist es bey den Pflanzen. Einschnitte in Bäumen bleiben immer unausgefüllt, und für einen abgeschnittenen Zweig treibt die Pflanze zwar

(v) Biol. Bd. 2. S. 308.

zwar bald einen andern, aber nie an der Stelle des vorigen. Uebrigens stehen die Pflanzen auch in der Stärke ihrer Reproduktion den Thierpflanzen nach, indem kein Gewächs sich, wie der Armpolyp, durch longitudinale Theilung vermehren läſst.

Wir haben oben gesehen, daſs jenes Gesetz des Antagonismus, welches die meisten Organe bey ihrem Wachsthume befolgen, auch bey der natürlichen Reproduktion statt findet. Nach dem nehmlichen Gesetze geschieht aber auch die ausserordentliche Reproduktion. Indem sich Wunden mit Verlust von Substanz schliessen, schwinden die benachbarten Theile (w). Das abgeschnittene Stück des Erdregenwurms magert ab, indem es einen neuen Kopf oder Schwanz reproducirt (x), und der verstümmelte Rumpf des Armpolypen wird in eben dem Maaſse kürzer und dünner, wie er die verlohrnen Theile wieder hervortreibt (y).

Wir haben ferner gesehen, daſs die natürliche Reproduktion bey den höhern Thierclassen blos

(w) Mém. de l'Acad. de Chirurgie. Vol. IV. p. 64. 106. Blumenbach über den Bildungstrieb. S. 23.

(x) Bonnet contempl. de la Nat. P. VII. C. 8.

(y) Blumenbach a. a. O. S. 21 ff.

blos zur Erhaltung des Individuums, bey den Würmern, Zoophyten und Pflanzen aber auch zur Fortpflanzung des Geschlechts dienet, und wir zogen hieraus den Schluſs, daſs Reproduktion und Propagation Wirkung einer und derselben Kraft sind. Bey der ausserordentlichen Reproduktion bestätigt sich jener Satz noch auffallender, und mit ihm diese Folgerung.

Die Erscheinungen der ausserordentlichen Reproduktion endlich beweisen noch einleuchtender, als die der natürlichen, daſs mit der Abnahme des Gehirns und der Zunahme der Nerven *und* Nervenknoten das Vermögen, verlohren gegangene Theile zu ersetzen, zunimmt, und überdies machen jene es wahrscheinlich, daſs auch bey einem und demselben Thiere die Reproduktion um desto langsamer erfolgt, je *nervenreicher* das verlohrne Organ ist. Denn nur aus diesem Gesetze läſst es sich erklären, warum bey den Säugthieren Haare, Nägel, Zellgewebe, und Knochen wiedererzeugt werden, aber nicht Muskeln und Eingeweide.

§. 11.

Wird das Wachsthum oder die Reproduktion eines Theils verhindert, so kömmt diejenige Substanz, die für ihn be-

bestimmt war, entweder dem ganzen übrigen Körper, oder einzelnen Organen zu Gute; oder jener Theil wächst entweder in seiner ursprünglichen Form, oder in einer andern Gestalt an einem andern ungewöhnlichen Orte, wo er keine Hindernisse findet, hervor.

Vorzüglich auf diesem Gesetze beruhet die Entstehung der Mifsgeburthen, und diese liefern uns daher auch die auffallendsten Beweise desselben.

Zwerge haben fast immer einen unverhältnifsmäfsig dicken Kopf.

Winslow (z) zergliederte einen monströsen Foetus, dem die ganze obere Hälfte des Körpers bis auf den Nabel fehlte, und welcher nicht länger als acht Zoll war, dessen Hüften und Schenkel aber eine ungeheure Dicke hatten.

Hacquet (a) sahe ein Kind, das, statt der fehlenden Seitenwandbeine (Ossa bregmatis) und des Hinterhauptbeins (Os occipitis), auf der Stirne zwey hornartige Erhabenheiten hatte.

Unter

(z) Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1740. Ed. 8. p. 811.

(a) Voigt's Mag. f. d. Neueste aus der Physik u. s. w. B. VI. St. 2. S. 109.

Unter allen monströsen Früchten habe ich aber keine gefunden, die einen so überzeugenden Beweis des obigen Satzes giebt, als ein Kind, das im Herbste 1798 von einer Bäurin ohnweit Bremen, nebst einem vollständigen und wohlgebildeten Zwillinge gebohren wurde, und welches auf dem Bremischen Museum aufbewahrt wird. Hals und Kopf fehlen bey diesem ganz. Die allgemeinen Bedeckungen des Körpers gehen von der einen Schulter zur andern in gerader Richtung fort, ohne dafs sich zwischen diesen eine Erhöhung findet. Doch sieht man in diesem Zwischenraume einige Spuhren von Haaren. Die linke obere Extremität fehlt ebenfalls. Hingegen der rechte Arm, die untern Gliedmaafsen, und überhaupt alle unter den Präcordien befindlichen Theile sind dem Aeussern nach vollständig und natürlich gebildet. Die Hauptmerkwürdigkeit an dieser Frucht findet sich aber auf der vordern Seite der rechten Brust. In der Nähe des Oberarmgelenks ist hier, statt des Kopfs, eine halbkugelförmige Erhabenheit; und über dem Brustbeine sitzen, statt der fehlenden obern Extremität der linken Seite, fingerähnliche Auswüchse.

Seltener als bey den festen Theilen der Leibesfrüchte, sind solche Erscheinungen bey diesen Theilen nach der Geburth. Meist ist es nur Zunahme des Volumens im ganzen übrigen Organismus,

nismus, was bey dem schon ausgebildeten Thiere auf den Verlust von Organen folgt, die entweder an ihrer ursprünglichen Stelle keiner Reproduktion fähig sind, oder deren Wiedererzeugung hier durch zufällige Ursachen verhindert wird. So ist es eine bekannte Erfahrung, daſs nach der Amputation ganzer Gliedmaaſsen die Genesenen häufig vollsäftiger und fetter werden. Zuweilen aber entstehen auch nach der Geburth noch, statt verlohrner Organe, andere ungewöhnliche an entfernten Stellen des Körpers, wie aus der schon im vorigen Abschnitt erwähnten Beobachtung von einer Hündin erhellet, bey deren Zergliederung man den Eyerstock der einen Seite scirrhös fand, und welche auf derselben Seite am Kopfe ein Hirschgeweih hatte.

Nicht so selten, als der letztere Fall, ist nach der Geburth derjenige, wo die gehinderte Reproduktion flüssiger Theile die Bildung neuer und ungewöhnlicher fester Theile nach sich zieht, und es verdienet bemerkt zu werden, daſs sich diese Erscheinung am öftersten nach dem Aufhören der monatlichen Reinigung zeiget. Häufig beobachtet man nach dieser Periode bey Weibern das Hervorwachsen von Barthaaren. RIVERIUS, BARTHOLIN (b), und VAN WY (c) sahen hornartige Excre-

(b) Hist. anat. rar. Cent. I. Hist. 78. Cent. V. H. 27.

(c) Heelkundige Mengelstoffen, in BLUMENBACH's med. Bibl. B. 1. S. 673.

Excrescenzen an der Stirne darnach entstehen. Ein genauerer Beobachter würde vielleicht auch in denen Fällen, wo ähnliche Auswüchse bey Kindern nach den Blattern entstanden (d), die Bildung irgend einer Flüssigkeit unterdrückt gefunden haben.

Die meisten unter das obige Gesetz gehörigen Erfahrungen liefern uns aber die flüssigen Theile, und BRANDIS (e) hat das Verdienst, diese Phänomene zuerst aus einem richtigen Gesichtspunkte betrachtet zu haben. Hierher gehören zuerst die sogenannten Milchversetzungen. Wird die Bildung der Milch in den Brüsten plötzlich unterdrückt, so übernehmen andere Theile die Funktion der Gefäfse jener Organe, und bringen, statt der ihnen sonst eigenen Säfte, milchartige Flüssigkeiten hervor. Am häufigsten übernimmt jene Funktion der Brustdrüse das Zellgewebe, womit dieselbe bekleidet ist; hiernächst das Zellgewebe, das über und zwischen den Bauchmuskeln liegt, das Zellgewebe an den breiten Bändern der Gebährmutter, das der Schenkel und der Lungen, der Darmcanal, die Speicheldrüsen, die Nieren, und selbst die Schleimhaut der Nase. So entstehen Ergiessungen milchartiger Flüssigkeiten in der Brust-

(d) FAHNER's Beyträge zur prakt. u. gerichtl. Arzneykunde. B. 1. S. 25.

(e) Versuch über die Metastasen.

Brust- und Bauchhöhle, milchichte Diarrhoeen, milchichter Speichelfluſs u. s. w.

Das Blut der monatlichen Reinigung ist ebenfalls eine von jenen Flüssigkeiten, deren Unterdrückung die Entstehung ähnlicher Säfte in andern Theilen nach sich zieht. Periodisches Blutspeyen, Bluthamen, blutiger Stuhlgang u. s. w. sind die Folgen davon.

Auf dieselbe Art entsteht starker Abgang eines wäſsrigen Urins, die Harnruhr, Diarrhoe und Wassersucht nach Unterdrückung der Transpiration; Wassersucht, urinöser Speichelfluſs, und Ausleerung von Harn durch Erbrechen und Durchfälle nach gehemmter Absonderung des Urins; Gelbsucht nach aufgehobener Thätigkeit der Leber. Ueberhaupt giebt es wahrscheinlich keine Flüssigkeit, deren Unterdrückung nicht die Entstehung einer ähnlichen in andern Organen nach sich zieht, und nur die Verborgenheit jener Flüssigkeiten und dieser Organe ist Schuld daran, daſs wir sie nicht immer wahrnehmen.

Als einen Beweis unsers obigen Satzes können wir endlich noch die Pflanzen anführen. Wir haben bey dem vorhergehenden Gesetze (§. 10.) bemerkt, daſs bey den Pflanzen verlohrne Theile nie an der Stelle des Verlusts wieder ersetzt werden, und daſs sich hierin das Reproduktions-

tionsvermögen derselben von dem der Thiere und Zoophyten merklich unterscheidet. Bey den Pflanzen findet also eigentlich gar keine Reproduktion statt, sondern blos ein vermehrtes Wachsthum des übrigen Organismus, indem das Wachsthum einzelner Theile desselben unterdrückt ist, und so schliessen sich jene Organismen von dieser Seite an die höhern Thierclassen an, indem sie von der andern Seite an die Zoophyten gränzen.

Nennen wir das Wachsthum fester oder flüssiger Theile, auf dessen Unterdrückung ein anderes in andern Theilen folgt, das ursprüngliche, und dieses das vicariirende, so läſst sich das obige Gesetz kürzer auf die Art ausdrücken, daſs die Hemmung eines jeden ursprünglichen Wachsthums ein vicariirendes nach sich zieht, und *wir können* nach den bisherigen Erfahrungen noch hinzufügen, daſs das Produkt des vicariirenden Wachsthums dem des ursprünglichen bey den flüssigen Theilen meist ähnlich, bey den festen aber meist unähnlich ist. Durch diesen Zusatz unterscheidet sich das obige Gesetz von dem Gesetze des Antagonismus (§. 6.), von welchem es sonst eine bloſse Folgerung seyn würde. Es ist einleuchtend, daſs wenn zwey Organe bey ihrem Wachsthume einen Antagonismus gegen einander äussern,

sern, das unterdrückte Wachsthum des einen das des andern vermehren muſs, und eben so klar ist die Uebereinstimmung dieses Satzes mit dem obigen, daſs die Hemmung eines jeden ursprünglichen Wachsthums ein vicariirendes nach sich zieht. Man sieht aber auch, daſs sich die Aehnlichkeit dieses vicariirenden Wachsthums mit dem ursprünglichen aus jenem Antagonismus nicht erklären läſst.

Uebrigens müssen wir noch bemerken, daſs sich das obige Gesetz nicht umkehren läſst, und daſs wir nicht immer aus der Entstehung ungewöhnlicher fester oder flüssiger Theile auf ein unterdrücktes ursprüngliches Wachsthum schlieſsen dürfen. Häufig bilden sich Speckgeschwülste von ungeheurer Gröſse, ohne daſs sich in dem Wachsthume der übrigen Theile irgend eine Stöhrung entdecken läſst. Gelbsucht und vermehrter Ausfluſs der Galle aus der Leber und Gallenblase zum Darmcanale sind nicht selten mit einander verbunden (f). Nach dem Stiche der Gallwespen entstehen an verschiedenen Pflanzen sonderbare Auswüchse, welche nicht von einem unterdrückten ursprünglichen Wachsthume herrühren, wohl aber dieses oft nach sich ziehen.

§. 12.

(f) Brandis a. a. O. §. 30.

§. 12.

Nachdem wir die Gesetze des Wachsthums gefunden haben, würde der nächste Gegenstand unserer Untersuchungen der Weg seyn, den der lebende Organismus einschlägt, um die Form des Lebens, die er bey seinem Entstehen annahm, wieder zu verlassen. Diese Untersuchung setzt aber die Lehre von den verschiedenen Ursachen und Formen der Krankheiten voraus, womit wir uns hier noch nicht beschäftigen können. Wir müssen uns daher für jetzt begnügen, nur erst die allgemeinern Gesetze der Abnahme des Lebens aufzusuchen.

In der Einleitung ist gezeigt worden, dafs es zwey Wege giebt, worauf der lebende Körper von der höhern Stufe des Lebens zu der niedern zurückkehrt. Der eine ist nothwendig, und diesen betritt kein lebendes Wesen, ehe es nicht im Stande gewesen ist, sein Geschlecht fortzupflanzen; der andere ist zufällig, und diesen kann der lebende Körper in jeder Periode des Lebens einschlagen. Die Zufälligkeit des letztern aber findet nur für unsern Gesichtspunkt statt. In der Organisation des Weltalls ist auf ihn eben so wohl gerechnet, und er steht unter eben so strengen Gesetzen, als der erstere.

Halley's, Wargentin's, Kerseboom's, Süssmilch's und mehrerer Anderer Untersuchungen über die Ordnung der Sterblichkeit unter den Menschen lehren; dafs wenn tausend Menschen sterben, überall eine meist gleiche Anzahl von 20, 50, 60, 80jährigen darunter ist, dafs die Climaten und die Verschiedenheit der Nahrungsmittel auf diese Verhältnisse fast gar keinen Einflufs haben, und dafs blos die Lebensweise, die moralischen Verhältnisse des Lebens, das Laster und die Tugend, der Müssiggang und die Arbeitsamkeit einen kleinen Unterschied zwischen den Sterbenden auf dem Lande und in den Städten hervorbringen (g). Da nun der Mensch vermöge seiner Freiheit unter allen lebenden Körpern den meisten zufälligen Todesarten ausgesetzt ist, so müssen um so mehr noch die übrigen Organismen der lebenden Natur, wie in Hinsicht auf ihre Erzeugung und ihr Wachsthum, so auch in Betreff ihrer Abnahme und ihres Todes unter den strengsten Gesetzen stehen.

Hier haben wir eine neue Thatsache, die sich, gleich manchen andern schon in den vorigen

(g) Süssmilch's göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschl. Geschlechts. 3te Ausg. Th. 2. Kap. 22.

rigen Abtheilungen dieses Werks angeführten Erscheinungen, nicht anders, als aus einer dynamischen Wechselwirkung, worin alle lebende Organismen gegen einander stehen, erklären läſst. Ein anderes Faktum, welches ebenfalls nur in dieser Voraussetzung einen befriedigenden Grund hat, ist das Verhältniſs, worin die Zahl der Nachkommen eines lebenden Körpers gegen die Menge der zufälligen Todesarten steht, denen sie bey ihrem Entstehen ausgesetzt sind. Allgemein gilt der Satz, daſs beyde gegen einander im geraden Verhältnisse stehen. Die Säugthiere und Vögel hinterlassen nur eine kleine Nachkommenschaft. Aber die Jungen der erstern und die Eyer der letztern sind auch weit mehr vor zufälligen Zerstöhrungen geschützt, als die Brut aller übrigen lebenden Körper. Bey den eyerlegenden Amphibien und Fischen geht die Zahl der Nachkommen in die Hunderte und Tausende. Aber diese sind auch nach ihrem Austritte aus dem Körper der Mutter ohne Schutz den Wellen und dem Heiſshunger der Bewohner des Wassers Preiſs gegeben. Gehen wir endlich zu den Zoophyten und Vegetabilien über, so sehen wir hier die Nachkommenschaft ganz dem Zufalle überlassen. Die Amphibien und Fische sind wenigstens im Stande, einen tauglichen Ort zur Niederlage ihrer Eyer auszu-

auszuwählen. Den Zoophyten und Pflanzen hingegen fehlet auch dieses Vermögen. Eben deswegen aber geht nicht nur die Zahl ihrer Eyer ins Unzählbare, sondern die nehmlichen Ursachen, wodurch die höhern Thierclassen getödtet werden, sind auch ein Mittel zu ihrer Fortpflanzung.

Ein drittes, die Abnahme der lebenden Organismen betreffendes Gesetz ist: dafs von der Geburth bis ins höchste Alter eine beständige Ebbe und Fluth des Lebens statt findet; oder mit andern Worten: dafs, wenn gleich bey der Annäherung der lebenden Körper zur höchsten Stufe des Lebens die Sterblichkeit derselben sich vermindert, und bey ihrer Rückkehr zur niedrigsten Stufe sich vermehrt, bey dieser Verminderung und Vermehrung doch immer eine gewisse Oscillation bemerkbar ist.

Süssmilch (h) hat, nach seinen eigenen und seiner Vorgänger Tabellen über die Ordnung der Sterblichkeit, berechnet, wie viele von tausend Ge-

(h) A. a. O. S. 319. §. 461.

Gebohrnen im ersten, zweyten, dritten, und den folgenden Jahren noch übrig sind. Vermittelst dieser Tabelle ist es leicht, auszumachen, wie grofs die Sterblichkeit von tausend einjährigen Menschen, tausend zweyjährigen u. s. w. ist. Die Resultate dieser Berechnung enthält die folgende Tabelle, und auf dieser gründet sich unser obiger Satz. Die Columne A derselben zeigt die Anzahl der Jahre, die Columne B die Anzahl der Menschen an, welche von Tausenden in diesen Jahren sterben; das vorgesetzte Zeichen — bedeutet die Abnahme, das Zeichen + die Zunahme der Mortalität.

	A	B
—	0	260
—	1	108,1
—	2	60,6
—	3	38,7
—	4	21,8
—	5	17,1
+	6	17,4
+	7	17,7
—	8	14,4
—	9	10,9
—	10	9,2
+	11	9,3
—	12	7,5
+	13	7,60
+	14	7,66
+	15	7,72
+	16	7,78
+	17	7,84
+	18	9,88
+	19	9,98
+	20	10,08
+	21	10,18
+	22	10,28
+	23	10,39
+	24	10,50
+	25	10,61
+	26	10,72
+	27	10,84
+	28	10,96
+	29	11,08
+	30	11,21
+	31	11,31
+	32	11,46

	A	B
+	33	11,60
+	34	14,10
+	35	14,28
+	36	16,94
+	37	19,70
—	38	17,52
+	39	17,85
+	40	18,28
+	41	18,52
+	42	18,87
+	43	19,23
+	44	19,63
+	45	20,00
+	46	20,40
+	47	20,83
+	48	24,31
+	49	24,92
+	50	25,55
+	51	25,76
+	52	26,94
+	53	31,14
+	54	32,[illegible]4
+	55	33,21
+	56	34,35
+	57	35,17
+	58	36,88
+	59	38,29
+	60	39,82
+	61	41,47
+	62	43,36
+	63	45,22
+	64	52,63
+	65	55,55

	A	B
+	66	58,82
+	67	62,50
+	68	66,66
+	69	71,42
+	70	76,92
—	71	75,00
+	72	81,08
+	73	88,23
—	74	86,02
+	75	94,11
+	76	103,89
—	77	100,44
+	78	112,90
—	79	109,05
+	80	122,44
+	81	139,53
—	82	135,13
—	83	125,00
+	84	142,85
+	85	166,66
—	86	142,85
+	87	166,66
+	88	200,00
—	89	155,84
+	90	181,81
+	91	222,22
+	92	285,71
+	93	400,00
—	94	250,00
+	95	333,33
+	96	500,00
+	97	1000

Aus dieser Tafel ergiebt sich Folgendes: Von der Geburth an bis zum 13ten Jahre findet eine schnelle Abnahme der Mortalität statt; doch steigt sie während dieser Abnahme etwas vom Ende des 5ten bis zum 8ten und im 11ten Jahre. Vom 14ten bis zum 37ten Jahre nimmt die Sterblichkeit wieder ununterbrochen, doch mit langsamen Schritten, zu. Im 38ten Jahre bemerkt man wieder eine Abnahme derselben. Jenseits dieser Periode steigt sie wieder bis zum 47ten Jahre, aber so langsam, dafs sie erst im 45ten Jahre um etwas gröfser wird, als sie im 37ten war. Während dem Zeitraume vom 38ten bis zum 47ten Jahre findet also ein Stillstand der Mortalität statt. Nach dem 47ten Jahre erfolgt wieder ein ununterbrochenes Wachsthum der Sterblichkeit bis zum 70ten Jahre, und zwar nimmt dieses von Jahre zu Jahre zu. Vom 70ten bis zum 97ten Jahre tritt ein abwechselndes Steigen und Fallen der Sterblichkeit ein, doch so, dafs das folgende Steigen das vorhergehende Fallen nicht nur immer übertrifft, sondern auch um so mehr übertrifft, je näher man in der Scale der Mortalität dem 97ten Jahre kömmt.

Das Minimum der Sterblichkeit fällt in die Zeit vom 12ten bis zum 20ten Jahre. Hier ist also die Periode des höchsten Lebens. Aber eben diese Zeit ist zugleich die der Mannbarkeit.

Die

Die Bildung des Zeugungsstoffs und die Entwickelung der Frucht stehen folglich im Antagonismus mit dem Wachsthume des Vaters und der Mutter, und dieser Antagonismus ist es, wovon die Nothwendigkeit des Alters und des natürlichen Todes abhängt. Ein lebender Körper, worin alles nur Sympathie wäre, würde blos dem zufälligen Tode ausgesetzt seyn, und einer ewigen Jugend genieſsen können; aber er würde auch nicht im Stande seyn, sein Geschlecht fortzupflanzen. Ein Organismus, welcher nur unter dem Gesetze des Antagonismus stände, würde blos sein Geschlecht fortpflanzen und sterben, ohne vor seinem Tode für sich gelebt zu haben.

§. 13.

Dies sind die Gesetze, die alle lebende Organismen bey ihrem Wachsthume und bey ihrem Absterben beobachten. Bey der Erläuterung derselben haben wir schon auf verschiedene Schlüsse aufmerksam gemacht, worauf wir durch sie geführt werden. Wir wollen mit der weitern Verfolgung der letztern diesen Abschnitt beschliessen.

Aus den Gesetzen des 9ten und 11ten § zogen wir den Schlufs, dafs Fortpflanzung des Geschlechts, Wachsthum und Reproduktion Wirkungen einer und derselben, nur auf verschiedene Art sich äussernden Kraft sind. Hieraus folgt weiter, dafs Fortpflanzung des Geschlechts ein fortgesetztes Wachsthum ist, und dafs wir jeden lebenden Körper mit seinen Nachkommen als einen einzigen Organismus betrachten können, dessen Stamm abstirbt, so wie sich seine äussersten Zweige entwickeln.

Ist dieser Gesichtspunkt der richtige, so müssen die allgemeinern Gesetze des Wachsthums auch die der Erzeugung seyn, und so verhält es sich wirklich. Diese allgemeinern Gesetze waren das der Sympathie und das des Antagonismus. Auf jenem beruhet die Aehnlichkeit zwischen dem erzeugten Individuum und dem erzeugenden; auf diesem die Abnahme des letztern bey der Bildung des erstern. Hier sehen wir also zwey, dem Scheine nach ganz verschiedene Phänomene auf einerley Gesetze zurückgeführt, und wir dürfen nicht mehr zweifeln, dafs mit Auffindung der Ursachen des einen auch die des andern entdeckt seyn werden.

Eine zweyte Folgerung aus den erwähnten Gesetzen ist, dafs Reproduktion eine partielle

Erzeu-

Erzeugung ist, oder sich zu dem einzelnen Theile eben so verhält, wie die Fortpflanzung des Geschlechts zu dem ganzen Organismus. Auch diesen Schlufs bestätigt die Gleichheit der Reproduktions- und Propagationsgesetze. Wir sehen, dafs da, wo die Reproduktion eines Theils gehindert ist, an die Stelle derselben ein vicariirendes Wachsthum tritt. Aber was ist das Hervorwachsen der Bart-, Achsel- und Schaamhaare, und die Entstehung der monatlichen Reinigung zur Zeit der Mannbarkeit anders, als ein solches vicariirendes Wachsthum? Dieser periodische Blutverlust dauert nur so lange, als die Reproduktion eines neuen Individuum nicht statt findet; er höret auf, so bald die letztere ihren Anfang genommen hat. Er hat also ganz den Charakter des vicariirenden Wachsthums. Vielleicht würde das Wachsthum der Achsel- und Schaamhaare beym weiblichen Geschlechte ebenfalls einen Stillstand während der Schwangerschaft zeigen, wenn Beobachtungen über diesen Gegenstand möglich wären.

Jedes einzelne Organ verhält sich also zum ganzen Organismus, wie dieser zu der Reihe von Generationen, woraus er entsprungen ist, und welche ihm ihr Daseyn verdanken. Betrachten wir diese Reihe als einen einzigen Organismus, so ist das Leben derselben die Summe aller

aller einzelnen Leben der Individuen, woraus sie besteht. Eben so können wir aber auch das Leben eines jeden dieser Individuen als die Summe aller einzelnen Leben seiner Theile ansehen, und jedem Theile ein eigenes Leben (vita propria) zuschreiben.

Das Leben des ganzen Organismus ist daher ein Produkt der Sympathie und des Antagonismus mehrerer anderer Organismen, die wir gewöhnlich als Theile betrachten, die wir aber auch gewissermaaſsen als selbstständige Wesen ansehen können. Je geringer die Sympathie ist, desto gröſser ist die Selbstständigkeit, und also auch das eigene Leben der eigenen Organe. Die erstere aber ist desto geringer, je weniger Einfluſs Verletzungen einzelner Theile auf den übrigen Organismus haben, also geringer bey den Zoophyten und Pflanzen, als bey den Thieren, und unter diesen geringer bey den Würmern, Insekten und Amphibien, als bey den Vögeln und Säugthieren. Wir haben aber im sechsten Abschnitte des ersten Buchs gesehen, daſs das Volumen des Gehirns gegen die Dicke des Rückenmarks, der Nerven und Nervenknoten, die Quantität von Blut, welche zum Gehirne geht, gegen die im übrigen Körper enthaltene Blutmenge, die Quantität des im ganzen Körper circulirenden Bluts gegen die Masse der

festen

festen Theile, und die Menge der ungleichartigen Organe gegen die der gleichartigen desto mehr abnimmt, je weiter wir von den Säugthieren zu den Zoophyten herabsteigen (i). Hier haben wir also mehrere Phänomene, die mit der Abnahme des eigenen Lebens der Organe bey den höhern Thierclassen, und der Zunahme desselben bey den niedern Thierclassen, Zoophyten und Pflanzen unzertrennlich verbunden sind, und welche daher entweder Ursachen, oder Mitwirkungen von diesen seyn müssen.

Zur Beantwortung der Frage, ob jene Phänomene Ursachen oder Coeffekte dieser Ab- und Zunahme sind? ist es nothwendig, auf die Sätze zurückzukommen, die wir im 4ten § dieses Abschnitts über die Zeit des Entstehens der verschiedenen Organe vorgetragen haben. Aus diesen ergiebt sich, dafs unter allen Organen das Gehirn dasjenige ist, welches am frühesten gebildet wird, und dafs hierauf das Herz nebst den gröfsern Blutgefäfsen folgt. Das Gehirn, und nach diesem das Herz, bestimmt also den verschiedenen Grad des eigenen Lebens der Organe. Ein grofses Gehirn mit zarten Nerven und Ganglien bringt einen Organismus hervor, in welchem die Sympathie grofs, das eigene Leben

(i) Biol. Bd. 1. S. 446 ff.

ben der Organe aber gering ist; ein kleines Gehirn mit grofsen Nerven und Nervenknoten vermindert die Sympathie und vermehrt das eigene Leben der Organe.

Hieraus fliefst eine, das Nervensystem der Zoophyten und Pflanzen betreffende Folgerung. Das anatomische Messer zeigt uns bey diesen Organismen kein Gehirn und keine Nerven mehr. Wir sind aber dennoch gezwungen, bey ihnen ein Analogon von Nervensystem anzunehmen, weil sich bey allen noch Spuhren von Sympathie finden, welches ohne Nerven nicht der Fall seyn könnte. Jene Sympathie nun ist am gröfsten bey den obern Ordnungen der Thierpflanzen, in deren Struktur noch Symmetrie herrscht; sie nimmt ab, so wie sich diese Symmetrie vermindert, und ist also am geringsten *bey den* Pflanzenthieren; sie äussert sich wieder mehr bey den Pflanzen durch den symmetrischen Stand der Blätter, den man bey diesen Organismen überhaupt, vorzüglich aber bey denen mit gefiederten Zweigen antrifft. Nach dieser Stufenleiter der Sympathie mufs sich auch die Organisation des Nervensystems bey den Zoophyten und Pflanzen richten. Die, zunächst an die Thiere gränzenden Thierpflanzen haben also vermuthlich noch ein Nervensystem mit einer Art von Ganglien oder Vereinigungsorganen der verschiedenen Ner-

Nervenzweige. Hingegen bey den niedern Ordnungen der Zoophyten, und bey denen Ordnungen der Pflanzenthiere, die mit ihnen am nächsten verwandt sind, giebt es wahrscheinlich keine solche Vereinigungsorgane mehr. Sie bilden sich aber vielleicht wieder bey den Pflanzen, und vorzüglich bey den gefiederten, doch ohne Zweifel in einer ganz andern Form, wie bey den Thieren.

Dritter

Dritter Abschnitt.

Versuch einer Ableitung der bisherigen Erfahrungssätze aus den obersten Sätzen der Biologie.

In der Lehre von der Erzeugung setzten wir uns als das letzte Ziel unserer Untersuchungen die Beantwortung folgender Fragen vor: Warum pflanzen sich nicht alle Organismen durch Sprossen fort? Warum bedarf es bey einigen zur Geschlechtsvermehrung der Begattung? Was *ist* Begattung? Warum entsteht nicht bey *jeder* Zeugung eine gewisse Anzahl von männlichen und weiblichen Individuen, sondern ohne bemerkbare Ordnung bald eine männliche, bald eine weibliche Frucht? Woher bleibt sich, dieses scheinbaren Mangels an Ordnung ohngeachtet, die Zahl der männlichen und weiblichen Individuen im Ganzen doch immer gleich?

So führt uns auch die Lehre von dem Wachsthume und der Abnahme der lebenden Körper auf folgende Probleme: Warum hat jeder lebende

bende Organismus ein Ziel des Wachsthums? Warum entwickeln sich nicht alle Organe desselben zu gleicher Zeit und in gleichem Verhältnisse? Warum stehen einige bey ihrem Wachsthume in einer Sympathie, und andere in einem Antagonismus? Warum reproduciren sich nur einige, nicht alle Organe? Woher die wunderbare Ordnung in der Zahl der Sterbenden und Gebohrnen?

Was uns die Erfahrung der bisherigen Zeiten in Beziehung auf diese Fragen liefern konnte, hat sie uns geliefert. Laſst uns jetzt versuchen, jene Probleme aus den obersten Sätzen, wovon unsere biologischen Untersuchungen ausgingen, zu lösen. Diese Auflösung kann indeſs nicht weiter gehen, als die Nothwendigkeit und Möglichkeit der mannichfaltigen Erscheinungen der Erzeugung, des Wachsthums und des Alterns der lebenden Körper bey den gegebenen Erfahrungsbegriffen der Materie und des Lebens zu zeigen. Fraget aber nicht nach der Nothwendigkeit dieser Begriffe! Wer diese Frage zu beantworten sich unterfängt, hat keinen Grund, worauf er bauen kann, als das ursprüngliche, unbedingte Seyn. Allein was ist das unbedingte Seyn anders, als die Gottheit selber? Und wozu kann eine Naturphilosophie, die von dieser ausgeht, führen, als zur Mystik und Schwärmerei?

Ja, es giebt ein absolutes, unbedingtes Seyn, und wer einzig und allein aus diesem Seyn alles Bedingte abgeleitet hätte, würde den Ruhm verdienen, der Schöpfer einer wahrhaften Wissenschaft gewesen zu seyn. Aber gerade das beweiset, daſs alle Construktion aus dem Absoluten ein eitles Blendwerk ist, daſs der Mensch sich nicht selber zum Gotte zu machen, nicht zum unbedingten Wissen zu erheben vermag, weil aus dem Absoluten nichts Bedingtes hervorgehen kann, wenn dasselbe nicht innere Bedingungen hat, und ein solches noch eben so wenig, als das von aussen Bedingte, den Namen des Absoluten verdient, weil der Einbildungskraft in der Bestimmung dieser innern Bedingungen freyes Spiel gegeben ist, und weil sich daher auf jenem vorgeblichen Unbedingten mehrere ganz verschiedene Systeme gründen lassen, welche alle gleich wahr und gleich falsch sind.

Bey den Anhängern jener Philosophie sind die innern Bedingungen des Absoluten die ursprünglichen Qualitäten. Aber dieser, aus der Leibnitzischen Monadenlehre entlehnten Entelechien bedürfen wir nur, wie Leibnitz selber schon bemerkt hat (k), zur Erklärung der lebendigen Materie, nicht der Materie überhaupt. Ehe also

(k) Leibnitii Opp. Studio L. Dutens. T. II. P. I. p. 226. 231.

also von ihnen Gebrauch gemacht werden darf, muſs vorher dargethan werden, daſs Leben ein Attribut alles Materiellen ist. Nun geht freilich jene Philosophie von einer unbedingten Thätigkeit der Natur aus, und eine solche ist nichts anders, als das absolute Leben, als die Gottheit selber. Aber mit welchem Rechte läſst sich der Natur unbedingte Thätigkeit zuschreiben, mit welchem Rechte sich Gott und Natur für identisch annehmen? Man sucht vergeblich bey den Anhängern jener Philosophie eine befriedigende Beantwortung dieser Frage. Doch träfe auch dieser Einwurf nicht, so würde sie der noch treffen, daſs mit der Annahme ursprünglicher Qualitäten alle weitere Deduktionen aus dem bloſsen Begriffe des ursprünglichen Seyns aufhören. Denn nur das läſst sich ohne Hülfe der Erfahrung aus einer höhern Voraussetzung ableiten, was der mathematischen Construktion und der Anwendung der mathematischen Analysis fähig ist. Aber für ursprüngliche Qualitäten giebt es kein Bild, kein Maaſs, und keine analytische Formeln. Daher sind jene Philosophen gezwungen, bey ihrem weitern Philosophiren zu dunkeln, unbestimmten Begriffen und Wörtern ihre Zuflucht zu nehmen; daher läſst sich von ihnen das Nehmliche sagen, was Descartes von den Scholastikern sagte: "Ihre Art zu philosophiren ist ganz gemacht für „Geister, die tief unter der Mittelmäſsigkeit ste-

 „hen.

„hen. Die Dunkelheit ihrer Distinktionen und „Principien setzt sie in den Stand, von allen „Dingen mit der Miene des gründlichen Kenners „zu reden, verschafft ihnen Mittel, jede ihrer „Behauptungen zu vertheidigen, und sichert sie „gegen alle Widerlegungen. Sie gleichen einem „Blinden, der, um dem Sehenden im Zweykam„pfe gleich zu seyn, diesen in ein unterirdisches, „dunkeles Gemach führt." Dies sey vorläufig für diejenigen gesagt, die alle Geisteswerke nur nach ihren Grundsätzen würdigen. Und jetzt zur Sache.

Leben besteht in der Gleichförmigkeit der Gegenwirkungen bey ungleichförmigen Einwirkungen der äussern Welt, in Erscheinungen, welche, obgleich veranlafst durch wandelbare Einflusse, doch bis auf einen gewissen Grad unwandelbar sind. Lebend würde z. B. ein bewegter Körper seyn, auf welchen während seiner Bewegung ungleiche beschleunigende Kräfte wirkten, und welcher dennoch in gleichen Zeiten gleiche Räume zurücklegte.

Auf den lebenden Körper wirkt innerhalb gewisser Gränzen alles, was auf ihn einen zerstöhrenden Einflufs hat, zugleich auch erhaltend. Deswegen ist der Magnet nicht lebend. Der athmosphärischen Luft ausgesetzt, wird er oxydirt, und

und mit dieser Oxydation verliehrt er seinen Magnetismus. Wäre er lebend, so würde diese Oxydation für ihn ein Mittel zur Erhaltung oder Verstärkung seiner magnetischen Kraft werden.

Alles Lebendige besitzt das Vermögen, seinen Zustand nach der Beschaffenheit der Sphäre, worin es sich befindet, zu modificiren. Bey allem Leben ist daher ein Schein von Willkühr, ein Analogon des geistigen Princips. Aber das Beseelte vermag unter mehrern möglichen Arten der Modifikation seines Zustands zu wählen; das blos Lebendige hingegen folgt bey seiner Modifikation der blinden Nothwendigkeit, und der Schein von Willkühr, der dessen Handlungen umgiebt, rührt nur davon her, weil die Art, wie es sich in jedem Falle nach den Einwirkungen der Aussenwelt modificirt, immer die zweckmäſsigste von allen ist. Daher die Erhabenheit der Naturprodukte über die Werke der Kunst.

Dies alles ist schon in der Einleitung gelehrt worden. In der Folge bemerkten wir, daſs die Anwendung der angeführten Charaktere des Lebens groſse Schwürigkeiten hat, und daſs vielleicht von einem andern Standpunkte, als unserm jetzigen, die ganze Natur uns als lebend erscheinen würde. Indeſs setzten wir unsere

Untersuchungen fort, unbekümmert, ob der Gegensatz zwischen dem Lebendigen und dem Leblosen wahr oder nur scheinbar sey. Wir ahmten dem Astronomen nach, der in seiner Wissenschaft von Erscheinungen ausgeht, ungewifs, ob diese Phänomene nicht Täuschungen sind, aber überzeugt, dafs diese Täuschungen auf ewigen Gesetzen beruhen, und dafs er bey standhafter Verfolgung dieser Gesetze endlich die Wahrheit erreichen wird. Unsere obige Vermuthung erhielt in der That auch durch die Untersuchungen, die wir im vorigen Buche über den Ursprung des Lebens anstellten, einen hohen Grad von Wahrscheinlichkeit, indem sich dort zeigte, dafs Leben ein Attribut nicht blos einzelner Organismen der Erde, sondern der Erde selber ist (l). Hieraus aber scheint ein Einwurf gegen die im zweyten Kapitel der Einleitung (m) aufgestellten Fundamentalsätze der Biologie zu fliefsen, der erst gehoben werden mufs, ehe wir auf diesen Lehren weiter bauen dürfen. Alle jene Sätze nehmlich beruhen auf dem Gegensatze des Lebendigen und des Leblosen. Hört dieser Gegensatz auf, so ist jenen Sätzen ihre Stütze entzogen. Was läfst sich hierauf erwiedern?

Ich

(l) Biol. Bd. 3. S. 37 ff.

(m) Biol. Bd. 1. S. 16 ff.

Ich antworte, daſs diese Schwürigkeit gehoben ist, sobald man zwischen dem entlehnten und dem eigenthümlichen Leben unterscheidet. Ein entlehntes Leben besitzen diejenigen Körper, die wir in der Einleitung leblose genannt haben. Diese reagiren nur gleichförmig gegen die Einwirkungen der äussern Welt, weil sie Theile eines lebenden Ganzen sind. Getrennt von diesem, erfolgen an ihnen neue ungleichförmige Erscheinungen. Diese Trennung nimmt die Kunst bey allen chemischen Processen vor. Daher die Ohnmacht der Chemie in der Nachahmung alles dessen, was sich im Schooſse der Erde erzeugt, und daher das Unerklärbare aller geologischen und meteorologischen Erscheinungen aus chemischen Grundsätzen. Hingegen was ein eigenthümliches Leben besitzt, ist unmittelbar oder mittelbar dem Einflusse der Geisterwelt ausgesetzt. Es äussert entweder selber willkührliche Handlungen, oder ist abhängig von Organismen, die sich aus einem innern Princip zur Thätigkeit oder Ruhe bestimmen. Ohne diese Verbindung des Lebens mit der Geisterwelt würden wir gar keinen Begriff von Leben haben, weil es nur vermöge dieser Verbindung Körper giebt, die zufälligen und also ungleichförmigen Einwirkungen ausgesetzt sind. Verstehen wir nun in Zukunft unter lebenden Körpern blos diejenigen, die ein eigenthümliches Leben besitzen, unter

leblosen aber die, deren Leben entlehnt ist, so sieht man leicht ein, dafs alle in der Einleitung aufgestellte Sätze völlig ungeändert bleiben.

Unter diesen Sätzen verdienen hier vorzüglich die beyden folgenden unsere Aufmerksamkeit:

1) Es giebt kein absolutes Leben des Individuums. Alles Leben des Einzelnen ist beschränkt, alle Reaktionen desselben gegen ungleichförmige Einwirkungen der Aussenwelt sind nur innerhalb gewisser Schranken gleichförmig.

2) Das lebende Individuum ist abhängig von der Art, die Art von dem Geschlechte, dieses von der ganzen lebenden Natur, und die letztere vom Organismus der Erde. *Das Individuum* besitzt zwar ein eigenthümliches Leben, und bildet in so fern eine eigene Welt. Aber eben weil das Leben desselben beschränkt ist, so macht es doch zugleich auch ein Organ in dem allgemeinen Organismus aus. Jeder lebende Körper besteht durch das Universum; aber das Universum besteht auch gegenseitig durch ihn. Ein höherer Verstand würde aus der gegebenen Organisation eines einzigen lebenden Individuums die Organisation der ganzen übrigen Welt ab-

zu'eiten

zuleiten im Stande seyn. Von jedem dieser Individuen läſst sich dasselbe sagen, was LEIBNITZ von den Monaden sagte: Atque huic adaptationi rerum omnium creatarum ad unamquamque, et uniuscuiusque ad caeteras omnes tribuendum, quod quaelibet substantia simplex habeat respectus, quibus exprimuntur caeterae omnes, et per consequens speculum vivum perpetuum universi existat.

Aus diesen Sätzen folgt nun erstens, daſs es einen quantitativen Unterschied zwischen den verschiedenen lebenden Organismen in Betreff der Intensität ihres Lebens giebt. Aber es folgt zugleich auch, daſs diese Stufenfolge sich nur auf einige, nicht auf alle Funktionen erstrecken kann, und daſs, je höher ein Organismus in Betreff einer einzelnen Funktion steht, desto tiefer er in Hinsicht auf eine andere stehen muſs. Denn wäre dies nicht der Fall, fände unter den lebenden Körpern eine solche Gradation statt, daſs einige in jeder Rücksicht auf einer höhern Stufe des Lebens ständen, als die übrigen, so würden jene bald alle übrige verdrängen; es würde nur ein einziges lebendes Individuum übrig bleiben, und auch dieses würde, weil das Leben desselben immer noch beschränkt wäre, sein Daseyn nur auf eine kurze Zeit behaupten

 kön.

können. Wir sehen also, daſs, wenn eine lebende Natur vorhanden ist, solche Gesetze in derselben statt finden müssen, wie wir im sechsten Abschnitt des ersten Buchs (n) aus Erfahrungen entwickelt haben. Warum aber eine lebende Natur existirt? Diese Frage liegt nicht uns ob zu beantworten, uns, die wir das Daseyn der Materie und des Lebens als gegeben annehmen, und nur die Möglichkeit derselben zu erklären uns für verpflichtet halten. Diese Aufgabe löse der, welcher aus dem Begriffe des unbedingten Seyns die ganze Natur zu erschaffen sich getrauet.

Verliehrt nun alles Leben auf der einen Seite eben so viel an Energie, wie es auf der andern gewinnet, und dies darum, weil sonst alle Mannichfaltigkeit der Formen aufhören, ein vacuum formarum, um mich eines Ausdrucks älterer Philosophen zu bedienen, entstehen, und das Gleichgewicht im Organismus der Erde gestört seyn würde, so folgt, daſs eine Art von lebenden Körpern um desto beschränkter in der Fortpflanzung seyn muſs, je mehr jedes Individuum derselben auf die äussere Welt einwirkt, und je gröſsere Veränderungen dieses in der Organisation der übrigen Natur hervorzubringen im Stande ist. Das Einwirken eines Organismus auf

(n) Biol. Bd. 1. S. 446 ff.

auf die äussere Welt ist aber desto stärker und vielseitiger, je ausgebildeter und mannichfaltiger seine Organe sind, und diese Mannichfaltigkeit nimmt in einer ununterbrochenen Stufenfolge zu von den einfachsten Zoophyten bis zu dem Menschen (o). Darum sind die Zoophyten die fruchtbarsten, die Säugthiere aber, und vorzüglich der Mensch, die unfruchtbarsten unter allen lebenden Körpern.

Jede Funktion hat ihr Organ, und die Mannichfaltigkeit und Vollkommenheit der Funktionen drückt sich in der Mannichfaltigkeit und Ausbildung der Organe aus. Wenn also gewisse Funktionen einander beschränken, so müssen auch die Organe, welche diesen Funktionen vorstehen, eine gleiche Wirkung auf einander äussern. Und hierauf beruhet das im 6ten § des vorigen Abschnitts aus Erfahrungsgründen hergeleitete Gesetz des Antagonismus.

Antagonistisch wirken nur solche Organe auf einander, welche verschiedenen Funktionen vorstehen. Wo also keine Verschiedenheit der Funktionen und keine Mannichfaltigkeit der Organe ist, da findet auch kein Antagonismus statt; und bey einem solchen Körper kann daher das Wachsthum des einzelnen Theils ins Unendliche gehen.

(o) Biol. Bd. 1. S. 448.

gehen. Doch kein Körper hat völlig homogene Organe, wohl aber nähern sich die Theile bey einigen mehr, bey andern weniger der Gleichartigkeit. Jedes Organ hat also ein beschränktes Wachsthum; aber die Gränzen des letztern sind desto enger, je verschiedenartiger, und desto weiter, je heterogener die Organe des erstern sind. Die gleichartigsten Organe nun haben die Zoophyten und Pflanzen (p): daher die Unbestimmtheit, welche bey einem und demselben dieser Körper in der Gröſse der einzelnen Theile herrscht (q).

Eben dies gilt aber auch von dem ganzen Organismus. Je mannichfaltiger und verschiedenartiger seine Organe sind, desto vielseitiger ist sein Einfluſs auf die übrige Natur, und *desto* beschränkter muſs sein Wachsthum seyn: *daher* werden die Varietäten in der Gröſse desto seltener, je näher wir in der Reihe der Naturprodukte dem Menschen kommen, und desto häufiger, je mehr wir uns den untersten Ordnungen der Zoophyten nähern.

Jener Antagonismus, durch welchen die verschiedenen Organe eines lebenden Körpers sich wechselseitig bey ihrem Wachsthume beschränken,

(p) Biol. Bd. 1. S. 165.

(q) Biol. Bd. 2. S. 36 ff. 137.

ken, muſs aber auch wieder beschränkt seyn: denn sonst wäre gar keine Mannichfaltigkeit der Funktionen und der Organe an einem und demselben Organismus möglich, könnte kein harmonisches Zusammenwirken der Theile zu einem einzigen Zweck, also auch keine Organisation, statt finden. Deswegen müssen eben die Organe, die von gewissen Seiten einen Antagonismus gegen einander äussern, von andern Seiten wieder in enger Sympathie stehen.

Unter antagonistischen Organen kann aber keine Sympathie statt finden, wenn diese nicht durch ein drittes Organ, womit jene zugleich in Wechselwirkung stehen, vermittelt ist. Wo also Sympathie herrscht, da ist auch dieses Organ vorhanden, und dieses Organ ist desto ausgebildeter, je enger die Sympathie ist. Hiermit stimmet auch die Erfahrung überein: denn diese lehrte uns, daſs das Gehirn der Theil ist, mit dessen zunehmender Gröſse bey abnehmender Gröſse des Nervensystems die Sympathie zunimmt.

Jenes Organ der Sympathie ist dasjenige, welches die verschiedenen Theile des Organismus zu einem Ganzen vereinigt. Sobald dieses zerstöhrt ist, hört alle Wechselwirkung, und daher alle Reproduktion auf. Deswegen ist das Gehirn ein

ein absolut unersetzbarer Theil, und deswegen ist es wahrscheinlich, dafs in denen Fällen, wo man Fortdauer des Lebens, und selbst Ersatz des Verlohrnen nach dem Verluste eines Theils des Gehirns wahrgenommen haben will, jener Theil nicht durchaus nothwendig zur Vollziehung der Funktionen dieses Eingeweides war.

Es lassen sich Organismen als möglich denken, bey welchen zwar Ein Hauptorgan der Sympathie vorhanden wäre, wo es aber zugleich mehrere untergeordnete Organe der Art gäbe, die einzelnen Theilen angehörten, und diese bis auf einen gewissen Grad unabhängig von dem Ganzen machten. Bey solchen Organismen würden diese Theile einen eigenen Typus in ihrer Entstehung, ihrem Wachsthume und ihrer Abnahme befolgen, und, getrennt vom Ganzen, noch eine längere oder kürzere Zeit sich als eigene lebende Ganze verhalten. Solche Organismen sind aber nicht blos möglich; jeder lebende Körper muſs diese Eigenschaften haben. Denn nur bey einem Körper, dessen Leben unbeschränkt wäre, würden alle Theile ganz abhängig von dem Ganzen seyn. Da nun jedes Individuum ein beschränktes Leben hat, so müssen bey jedem lebenden Körper die einzelnen Theile untergeordnete Organe der Sympathie besitzen, vermöge welcher diese mehr oder weniger unabhängig von dem

Gan-

Ganzen sind; sie müssen bey ihrem Ursprunge, ihrer Ausbildung und ihrem Absterben einen eigenen, von dem des Ganzen verschiedenen Typus haben, und, auch nach der Absonderung von dem letztern, diejenigen Funktionen, denen sie vorstanden, als sie mit diesem in Verbindung waren, noch eine Zeitlang vollziehen; kurz, sie müssen ein eigenthümliches Leben haben.

Die Fortdauer dieses eigenthümlichen Lebens nach der Trennung von dem Ganzen wird desto länger seyn, je unabhängiger die untergeordneten Organe der Sympathie von dem Hauptorgane sind, also je weniger Unterschied zwischen jenen und diesem in der Gröſse und Gestalt ist, folglich am längsten bey den Würmern, Zoophyten und Pflanzen. Bey eben diesen Organismen nun ist zugleich jeder Haupttheil dem Ganzen ähnlich; er besitzt also dieselben Mittel zu seiner Fortdauer, die das Ganze hat, und wird daher, auch abgesondert von diesem, den Kreislauf seines eigenthümlichen Lebens vollenden können.

Aber nicht blos als Theil wird er fortdauern; auch zu einem lebenden Ganzen wird er sich unter günstigen Umständen erheben. Alles Leben des Einzelnen nehmlich geht auf Erhaltung der Individualität gegen den Einfluſs der äussern

Welt.

Welt. Diese Erhaltung aber ist auf eine zweyfache Art möglich: das Individuum modificirt sich entweder nach jenem Einflufs; oder es modificirt ihn selber. Das Letztere aber kann nur dadurch geschehen, dafs durch jenen Einflufs in dem Individuum, welches von demselben getroffen wird, eine ihm entgegenwirkende Funktion geweckt, und z. B. durch die Einwirkung einer oxydirenden Substanz ein Desoxydations-Vermögen in Thätigkeit gesetzt wird. Diese Art der Modifikation nun setzt Mannichfaltigkeit der Funktionen und der Organe voraus; sie kann daher nur den Organismen der höhern Classen zukommen. Hingegen bey der andern Art von Modifikation verhält sich der lebende Körper mehr leidend; sie ist daher ein Attribut der einfachern Organismen, und durch sie können *einzelne* Theile dieser Körper, bey günsti*gen Einflüssen* der äussern Welt, zu eigenen Individuen gebildet werden.

Dieses Vermögen der Würmer, Zoophyten und Pflanzen, sich durch Theilung zu vermehren, läfst sich auch noch auf einem andern Wege als Folge der Beschränktheit des Lebens darthun. Es sind nehmlich zwey Hauptarten der Beschränkung des Lebens denkbar. Der erste ist: durch verminderte Dauerhaftigkeit bey vermehrter Fruchtbarkeit des Individuums; der andere: durch vermehrte

mehrte Dauerhaftigkeit bey verminderter Fruchtbarkeit desselben. Aber es giebt Eine Art von Einwirkungen, wogegen die Natur keinen lebenden Körper völlig zu schützen im Stande war, und die gerade eine der häufigsten ist, nehmlich die der mechanisch wirkenden Potenzen. Es ist kein so dauerhafter Organismus möglich, der diesen Einflüssen zu widerstehen im Stande wäre. Wie kann also mit diesen Einwirkungen Dauerhaftigkeit des Lebens bestehen? Es giebt hier zwey mögliche Auswege, und zwar ist der erste dieser, dafs mechanische Zertheilung ein Mittel zur Vervielfältigung des Lebens wird. So zeigt sich auch von dieser Seite die Möglichkeit der Vermehrung durch Theilung. Aber von diesem Gesichtspunkte aus erhellet zugleich, dafs solche Körper, die sich vorzüglich durch Theilung vermehren, in anderer Rücksicht sehr unfruchtbar seyn müssen; und dies zeigt sich auch an dem Armpolypen, dessen Vermögen, sich auf jene Art zu vervielfältigen, unerschöpflich ist, der aber nur eine geringe Zahl von Eyern hervorbringt.

Der zweyte Ausweg, auf welchem Fortdauer des Lebens bey der Gegenwart zerstöhrender mechanischer Kräfte bestehen kann, ist, dafs das Individuum mit dem Vermögen der willkührlichen Bewegung begabt, und hierdurch in den

 Stand

Stand gesetzt ist, sich der Einwirkung jener Potenzen zu entziehen. Bey dieser Art von Dauerhaftigkeit des Individuums kann die Fruchtbarkeit entweder dadurch beschränkt seyn, daſs jedes Individuum zwar sich selber zur Fortpflanzung genug ist, aber nur eine geringe Anzahl von Nachkommen hervorzubringen vermag; oder dadurch, daſs mehrere Individuen sich zur Fortpflanzung vereinigen müssen. Hiermit ist also die Frage beantwortet: Warum bey einigen lebenden Körpern ein nothwendiges Erforderniſs zur Fortpflanzung die Begattung ist? Sie ist es nehmlich als eine Schranke der Fruchtbarkeit jener Körper. Zwar sieht man nicht ein, warum diese Schranke nicht auch dadurch erreicht werden konnte, daſs jene Organismen eine geringe Anzahl von Nachkommen ohne Begattung hervorbrächten. Allein aus den empirischen *Untersuchungen*, die wir im dritten Kapitel des ersten Abschnitts dieses Buchs angestellt haben, ergab sich in der That auch, daſs es sehr zweifelhaft ist, ob viele von denen Körpern, die sich in manchen Fällen durch Begattung vermehren, sich nicht auch ohne dieses Hülfsmittel fortzupflanzen im Stande sind.

Aber giebt es nicht auch Körper, die sich auf beyderley Art, sowohl durch Theilung, als durch Eyer oder Saamenkörner fortpflanzen?

Aller-

Allerdings können diese beyden Arten der Vermehrung in einem und demselben Individuum statt finden, jedoch nie zugleich, sondern immer nur zu verschiedenen Zeiten. Ein Körper, bey welchem beyde Arten zu einerley Zeit vorhanden wären, würde eine unbeschränkte Fruchtbarkeit besitzen, welche nicht mit der Organisation der Natur bestehen kann. Solche Körper, die sich sowohl durch Theilung, als durch Eyer oder Saamenkörner fortpflanzen, müssen aber nur auf den untersten Stufen der Organisation gefunden werden. Denn daſs diese Organismen sich zu verschiedenen Zeiten auf verschiedene Art vermehren, kann nur in dem veränderten Einflusse der Aussenwelt seinen Grund haben, und oben ist gezeigt worden, daſs nur Individuen aus den untersten Ordnungen der lebenden Körper durch äussere Einwirkungen so bedeutende Veränderungen der Form ihres Lebens erleiden, wie hierbey vorausgesetzt wird. Jeder Körper, der sich durch Theilung vermehrt, kann sich also auch durch Eyer oder Saamenkörner fortpflanzen. Aber sobald die eine dieser Vermehrungsarten eintritt, ist die andere aufgehoben. Daher sind die Blüthen des Lilium bulbiferum unfruchtbar, wenn diese Pflanze Knospen hervorbringt, und daher erzeugt sie keine Knospen, wenn sie fruchtbare Blüthen trägt. Darum pflanzen sich die Hydern nur im Herbste durch

Eyer fort, nicht aber im Sommer, wo ihre Vermehrung durch Sprossen statt findet.

Mit den bisherigen Sätzen ist das Ziel, das wir im Anfange dieses Abschnitts zu erreichen uns vorgesetzt hatten, gröſstentheils erreicht. Nur Eine Frage ist uns noch zu beantworten übrig. Wir sahen uns nehmlich bey unsern empirischen Untersuchungen gezwungen, zur Erklärung mehrerer Erscheinungen ein dynamisches Einwirken der lebenden Körper auf einander anzunehmen. Läſst sich diese Hypothese aus den Fundamentalsätzen der Biologie rechtfertigen?

Die Antwort auf diese Frage ist in denen Sätzen enthalten, die wir über die Grundkraft der Materie in der Einleitung aufgestellt haben. Wir fanden dort, daſs eine zahllose Mannichfaltigkeit von repulsiven Kräften die materielle Welt ausmacht, daſs jede Kraft durch alle übrige begränzt ist, und daſs sie in diesen Gränzen als ein Körper von bestimmter Gröſse und Gestalt erscheint, daſs sie aber noch über diese Gränzen hinauswirkt, und mit den ihr entgegenwirkenden Kräften Flächenkräfte von mannichfaltiger Richtung und Intensität bildet (r). Diese Flächenkräfte geben das Phänomen immateriel-

(r) Biol. Bd. 1. S. 25 ff.

terieller Wirkungen, weil sie den Raum nicht nach allen Dimensionen erfüllen. Von jedem Körper müssen solche Kräfte ausgehen; auch die lebenden Organismen müssen immaterielle Wirkungen äussern. Diese Wirkungen aber sind es, die wir oben dynamische genannt haben. Wir sind also allerdings befugt, solche Einwirkungen zur Erklärung empirischer Data zu Hülfe zu nehmen. Indefs ist freylich Vorsicht nöthig, nicht etwas aus einer solchen Action abzuleiten, was in der That eine unmittelbare materielle Ursache hat.

Vierter Abschnitt.

Bedingungen des Wachsthums und der Abnahme der lebenden Körper.

§. 1.

Wachsthum beruhet auf einer Thätigkeit des lebenden Körpers. Alle Thätigkeit setzt von Seiten der Aussenwelt eine erregende Potenz, und von Seiten des thätigen Körpers Receptivität und Reaktionsvermögen voraus. Die äussern Bedingungen des Wachsthums aufsuchen, heifst also, den Potenzen, wofür der lebende Organismus Empfänglichkeit besitzt, und der Wirkungsart dieser Kräfte nachforschen. Das Wachsthum im allgemeinsten Sinne aber ist das Resultat der sämmtlichen Funktionen des lebenden Körpers. Die Bedingungen des erstern sind daher zugleich die der letztern, und der gegenwärtige Abschnitt wird folglich die allgemeinern Gesetze aller Lebensthätigkeit enthalten. Der Weg hierzu ist uns schon durch die Untersuchungen gebahnt, die

die wir im letzten Kapitel des zweyten Buchs dieses Werks (s) über die äussern Bedingungen der verschiedenen Formen des Lebens angestellt haben.

Der Einfluſs äusserer Potenzen auf den lebenden Körper geschieht auf eine doppelte Art: sie wirken entweder ohne Zuthun des letztern auf denselben ein; oder ihre Einwirkung setzt eine vorhergegangene Thätigkeit desselben voraus. Auf jene Art agirt z. B. die Wärme; auf diese Art wirken die Nahrungsmittel. Vorerst werden wir den lebenden Körper bey allen äussern Einwirkungen blos als leidend betrachten.

Die erwähnten Potenzen sind ferner entweder a b s o l u t, oder r e l a t i v äussere. Zu den letztern gehören die Actionen einzelner Theile des lebenden Körpers, in so fern sie einen nothwendigen Einfluſs auf den übrigen Organismus haben; Potenzen der erstern Art sind alle Einflüsse, die nicht in der Organisation des lebenden Körpers einen nothwendigen Grund haben. Eine absolut äussere Potenz ist z. B. das Sonnenlicht; eine relativ äussere, die durch dasselbe erregte Thätigkeit des Gesichtsorgans.

§. 2.

(s) Biol. Bd. 2. S. 407.

§. 2.

Alles, was das Wachsthum befördert, beschleunigt auch die Abnahme des lebenden Körpers, und zwar entweder durch die Dauer, oder durch die Heftigkeit der Einwirkung. Es giebt daher ein gewisses Maximum der Erregung, über welches diese nicht erhoben werden kann, ohne sich ihrem Minimum wieder zu nähern.

Thatsachen, welche dieses beweisen, sind folgende:

Münzenpflanzen kamen in 1½ Unzen Wasser, womit 1 bis 2 Tropfen des stärksten Salpetergeistes vermischt waren, dem Anscheine nach besser, als in bloſsem Wasser, fort. Enthielt aber das Wasser mehr von dieser Säure, so gingen sie sehr bald ein (t).

In 1½ Unzen Wasser, worin 3 Gran Kochsalz aufgelöset waren, kamen Pflanzen besser fort und erhielten sich länger, als in reinem Wasser. Eine gleiche Menge Wasser, welche mehr Kochsalz, doch nicht über 12 Gran enthielt, beförderte anfangs das Wachsthum, töd-

tete

(t) Priestley's Vers. u. Beobacht. über versch. Theile der Naturlehre. Th. 1. S. 502.

tete aber bald darauf die Pflanzen. Waren mehr als 12 Gran in jener Quantität Wasser aufgelöset, so starben die Gewächse in demselben augenblicklich (u).

Saamenkörner der Kresse (Lepidium sativum L.), die ich mit einer Emulsion von Mohnsaft begossen hatte, keimten und wuchsen zum Theil viel schneller, als andere, welche mit dieser Mischung nicht waren befeuchtet worden. Aber von jenen blieben auch weit mehrere, als von diesen, unentwickelt. Zugleich wurden diejenigen der erstern, die gekeimt hatten, bleichsüchtig, und starben weit früher ab, als die letztern (v).

Aus dem obigen Gesetze lassen sich auch die widersprechenden Resultate verschiedener Versuche über den Einflufs mancher Mittel, z. B. des Camphers, auf das Wachsthum der Pflanzen erklären. Barton (w) und Willdenow (x) fanden, dafs der Campher die Vegetation befördert.

(u) Priestley a. a. O. S. 301.

(v) Pfaff's u. Scheel's Nordisches Archiv für Natur- und Arzneywissenschaft. B. 1. St. 2. S. 274.

(w) Trommsdorf's Journal der Pharmacie. B. V. St. 2.

(x) Grundrifs der Kräuterkunde. 2te Ausg. S. 527.

dert. In mehrern, von mir über diesen Gegenstand angestellten Versuchen hingegen wurde das Wachsthum der Pflanzen von einer Emulsion jenes Mittels zurückgehalten, oder ganz aufgehoben (y).

Aus jenem Gesetze erhellet endlich *auch*, warum in SPALLANZANI's oben gedachten Versuchen über die Erzeugung der Amphibien, die Entwickelung der Eyer dieser Thiere durch einen gewissen Grad von Wärme beschleunigt, durch Hitze aber aufgehoben wurde. Diese Versuche beweisen zugleich, daſs auch sowohl das Entwickelungsvermögen des noch unbefruchteten weiblichen Zeugungsstoffs, als die befruchtende Kraft des männlichen Saamens unter jenem Gesetze steht. Beyde erhielten sich länger in einer mäſsigen Kälte, als in einer mäſsigen *Wärme*, ohne Zweifel aus keiner andern Ursache, als weil die Erregbarkeit dieser Materien in einer wärmern Temperatur früher, als in einer kältern, zu ihrem Maximum erhoben wurde.

§. 3.

Das erwähnte Maximum der Erregung ist verschieden nach der Verschieden-

(y) PFAFF's und SCHEEL's Nordisches Archiv. B. 1. St. 2. S. 258. 274. 290. 297.

denheit der einwirkenden Potenzen. Es giebt einige, die schon Abnahme der Lebensthätigkeit nach sich ziehen, ehe noch verhältnifsmäfsige Zunahme der letztern bemerkbar geworden ist.

Es erfolgen ganz andere Erscheinungen, wenn das Wachsthum einer Pflanze durch Wärme und Licht befördert wird, als wenn man es durch Opium und andere chemisch wirkende Substanzen beschleunigt. Im erstern Falle trägt das Gewächs Blüthen und Früchte, ehe die Periode der Abnahme des Lebens eintritt, wie die Alpenpflanzen beweisen, welche, erregt durch einen höhern und schneller eintretenden Grad der Wärme und des Lichts, in weit kürzerer Zeit, als die Gewächse des flachen Landes, den Kreislauf ihres Daseyns vollenden, und doch dabey die höchste Stufe ihres Lebens erreichen (z). Hingegen im letztern Falle fängt die Lebensthätigkeit schon an zu erschlaffen, ehe noch der vegetabilische Organismus zu dieser höchsten Stufe gelangt ist. Roggenkörner lassen sich durch destillirtes kohlensaures, mit dem achten Theile flüssiger oxygenirter Salzsäure versetztes Wasser sehr schnell zum Keimen bringen, und das Wachsthum derselben läfst sich dadurch sehr beför-

(z) Biol. Bd. 2. S. 37.

befördern; aber ihre Halme sterben ab, wenn sie eine Höhe von 9 bis 10 Zoll erreicht haben (a).

§. 4.

Jenes Maximum der Erregung ist auch verschieden nach der Verschiedenheit der Organismen und der Organe.

Saamenkörner, welche während dem Keimen vom Sonnenlichte beschienen werden, gedeihen nicht nur viel langsamer, als andere, im Schatten liegende, sondern ein groſser Theil derselben verdirbt sogar völlig, und die, welche aufgehen, geben nur schwache Pflanzen (b). Sobald aber der Keim Blätter getrieben hat, erreicht er nur beym Sonnenlichte die höchste Stufe seines Lebens, und stirbt vor der Zeit, wenn ihm dieses entzogen wird. Aber auch dann bedarf er nur eines gewissen Grades von Licht zu seiner weitern Ausbildung. Derselbe Grad, welcher Pflanzen, die auf freyen, dem Sonnenlichte von allen Seiten ausgesetzten Höhen wachsen, unentbehrlich ist, tödtet diejenigen, die in dunkeln Wäldern einheimisch sind.

§. 5.

(a) Schrader im Neuen allgem. Journal der Chemie. B. 3. S. 533.

(b) Ingenhouss in Voigt's Mag. f. d. Neueste aus der Physik etc. B. V. St. 2. S. 43.

§. 5.

Von den drey bisherigen Gesetzen haben wir das erste (§. 2.) schon in der Einleitung (c) aus den Begriffen des Lebens und der Materie abgeleitet. Ehe wir weiter gehen, ist es nöthig, auch die beyden letztern aus den Fundamentalsätzen der Biologie zu entwickeln. — Folgende Sätze sind es, woraus sich dieselben erklären lassen:

1) Die Receptivität für erregende Potenzen ist verschieden sowohl in den verschiedenen Arten und Individuen der lebenden Körper, als in den verschiedenen Theilen eines und desselben Organismus.

Dieser Satz bedarf kaum einer Rechtfertigung. Die Wahrheit desselben erhellet schon daraus, weil eine Verschiedenheit der Formen des Lebens nur bey einer Verschiedenheit der Receptivität für die Einwirkungen der Aussenwelt denkbar ist. Sie erhellet auch aus dem Antagonismus, den die verschiedenen Theile eines und desselben Körpers bey ihrem Wachsthume gegen einander äussern. Nur die verschiedene Wirkungsart eines und desselben Reitzes auf die verschiedenen Organe giebt eine befriedigende Erklärung dieses, sowohl aus Thatsachen,

(c) Biol. Bd. 1. S. 71.

chen, als aus höhern Gründen in den beyden letzten Abschnitten bewiesenen Gesetzes.

2) Die Gewalt einer erregenden Potenz nimmt mit jeder Einwirkung immer mehr ab.

Die Richtigkeit dieser zweyten Voraussetzung ist weniger einleuchtend, als die der ersten. Man sieht auf den ersten Blick nicht ein, wie dabey die Erregung durch eine und dieselbe erregende Potenz erst bis zu einem gewissen Maximum gesteigert werden kann, ehe sie abzunehmen anfängt. Es scheint, dafs das Maximum der Erregung schon bey der ersten Einwirkung der erregenden Potenz eintreten müfste. Inzwischen sprechen doch für jenen Satz Gründe der Naturphilosophie und der Erfahrung. Die erstere lehrt, dafs Erregung nur zwischen ungleichartigen Körpern statt findet, und *in dem* wechselseitigen Bestreben besteht, sich in den Zustand der Gleichartigkeit zu versetzen, dafs in der leblosen Natur das letzte Resultat dieses Bestrebens ein Tausch der Qualitäten beyder Körper und Verwandelung derselben in eine dritte homogene Materie ist, dafs hingegen der lebende Organismus bey Erregungen seine eigenthümliche Form und Mischung behauptet. Aber wie kann der erregte lebende Körper sich dem Bestreben des erregenden, ihn zu verähnlichen, anders entziehen, als dadurch, dafs er entweder

die-

diesen selber assimilirt, oder dafs seine Receptivität für den Einflufs des letztern mit jeder Erregung immer mehr abgestumpft wird? In beyden Fällen mufs nun die Gewalt der erregenden Potenz desto mehr abnehmen, je öfterer, oder je länger sie auf den lebenden Körper einwirkt. Die Erfahrung spricht ebenfalls für diesen Satz. Wir wissen, dafs manche Pflanzen und Thiere, die dem kalten Norden angehören, sich an das Tropen-Clima gewöhnt haben, ohne dafs ihre Organisation erhebliche Veränderungen erlitten hat (d). Aber wie wäre dies möglich gewesen, wenn die relative Gewalt der Wärme, des Lichts und der übrigen erregenden Potenzen, welche zusammengenommen das Clima ausmachen, nicht in eben dem Maafse abnähme, wie die absolute Gewalt derselben zunimmt.

Bey allem dem würde aber jener zweyte Satz doch zweifelhaft bleiben, wenn sich die Schwürigkeit, mit ihm das allmählige Gelangen der Erregung zu einem Maximum zu vereinigen, nicht wegräumen liesse. Diese wird indefs durch folgende Voraussetzung gehoben:

3) In jedem lebenden Körper giebt es einen Cirkel von Erregungen, der bis auf einen gewissen Grad von den Einwirkungen der Aussen-

(d) Biol. Bd. 2. S. 127. 153. 246 ff.

Aussenwelt unabhängig ist, jedoch durch diesen verstärkt werden kann.

Jener Cirkel von Erregungen besteht darin, dafs die sämmtlichen Organe auf einander als relativ äussere, erregende Potenzen wirken. Um jene Voraussetzung zu rechtfertigen, ist es *also* nothwendig, zuerst die Frage, ob es dergleichen Potenzen giebt? aus Erfahrungsgründen zu beantworten. Wir sehen aber, dafs bey allen lebenden Körpern gänzliche Ausleerung der Säfte den Tod nach sich zieht. Es ist also zu vermuthen, dafs die flüssigen Theile relativ äussere, erregende Potenzen für die festen sind. Wir sehen ferner, dafs in jedem Theile das Wachsthum und endlich alle Lebensthätigkeit aufhört, wenn entweder die Nerven, oder die Blutgefäfse desselben unterbunden, oder *auf* andere Art ausser Verbindung mit dem übrigen Organismus gesetzt werden (e). Die Erfahrung lehrt auch, dafs bey den Insekten ein ähnliches partielles Aufhören der Lebensthätigkeit nach dem Bestreichen der Luftlöcher einzelner Ringe mit Oel eintritt (f). Hier bringt also die Entziehung

(e) Stenonii Elem. myolog. specimen. p. 86. Haller in Commentar. soc. Reg. sc. Gotting. T. IV. p. 419. Arnemann über die Reproduktion der Nerven. S. 26.

(f) Lyonnet Traité de la chenille du saule. p. 79.

ziehung einer absolut äussern Potenz, nehmlich der athmosphärischen Luft, dieselbe Wirkung hervor, welche dort aus dem aufgehobenen Einflusse der Nerven und der Blutgefäſse, oder des Bluts, entsteht. Es ist daher höchst wahrscheinlich, daſs diese Theile als erregend auf den übrigen Organismus wirken, und so wird die Antwort auf die obige Frage bejahend ausfallen müssen.

Aber mehrere Thatsachen beweisen auch, daſs die Erregungen, welche von diesen relativ äussern Potenzen herrühren, einen Cirkel bilden, der bis auf einen gewissen Grad von den Einwirkungen der Aussenwelt unabhängig ist. Viele Saamenkörner, besonders der lilienartigen Gewächse des Caps, die an ihrem Geburtsorte zur Reife gekommen, und in eine andere Zone gebracht sind, keimen hier zu der nehmlichen Zeit, wo sie in ihrem Vaterlande aufgegangen seyn würden. Die Peruanischen Pflanzen blühen bey uns im Winter, der mit dem Sommer von Peru gleichzeitig ist. Viele fremde, nach Europa versetzte Bäume verliehren hier ihre Blätter nicht im Herbste, sondern in derjenigen Jahreszeit, die mit dem Herbste ihres Landes übereinstimmt. Eben so verhalten sich die aus Europa nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung verpflanzten Gewächse; und das

Nehmliche findet auch beym Ausschlagen der Knospen statt (g).

Man sucht vergeblich einen andern Erklärungsgrund dieser Erscheinungen, als einen solchen Cirkel von Erregungen, wie wir vorhin angenommen haben. Doch müssen wir zugleich voraussetzen, dafs dieser Cirkel nur bis auf einen gewissen Grad von den Einwirkungen der Aussenwelt unabhängig ist. Die erwähnten Eigenthümlichkeiten fremder Gewächse nehmlich verliehren sich in eben dem Verhältnisse, wie diese in ihrer neuen Heimath mehr einheimisch werden. Bey Pflanzen, die binnen drey Monaten aufgehen, wachsen und Früchte tragen, fangen sie nach drey bis vier Jahren an zu verschwinden. Eine längere Zeit bedarf es hierzu bey jährigen Pflanzen. In grofsen Bäumen werden sie mit allen Hülfsmitteln der Kunst kaum in Jahrhunderten zerstöhrt (h).

Diese Gründe lassen sich noch durch andere, welche aus der Natur des lebenden Organis-

(g) Thouin, Annales du Muséum d'Hist. nat. T. II. p. 79. Thunberg's Reisen. S. 7, im Magazin von merkwürdigen neuen Reisebeschreibungen. Bd. 7.

(h) Thouin a. a. O.

ganismus abgeleitet sind, unterstützen. Jedes Organ desselben besitzt ein eigenthümliches Leben; für jedes Organ ist also der übrige Organismus dasselbe, was für den ganzen Organismus die übrige Welt ist. Auf jeden Theil wirken also die übrigen als erregende Potenzen, und jener wirkt wechselseitig eben so auf die letztern. Die Erregung des Theils verbreitet sich also über das Ganze, kehrt von dem Ganzen wieder zum Theile zurück, und dauert noch lange nach Entfernung der ersten veranlassenden Ursache fort. Aber bey dieser in sich zurückkehrenden Kette von Erregungen mufs dennoch die Empfänglichkeit für neue Einwirkungen der äussern Welt fortdauern, weil sonst alle Verbindung mit dieser aufgehoben seyn würde. Jeder neue Reitz trifft also schon vorhandene Erregungen an, die er modificirt, und durch welche dessen Einflufs auch gegenseitig modificirt wird. So hängt von dem ersten Eindrucke, den der lebende Körper bey seinem Entstehen empfängt, die Art der Existenz für sein ganzes künftiges Leben ab; und so wurde die Beschaffenheit der jetzigen lebenden Natur schon durch diejenigen Einflüsse bestimmt, unter welchen sich vor Jahrtausenden die ersten lebenden Erzeugnisse der Erde bildeten (i).

Durch

(i) Biol. Bd. 3. S. 225.

Durch den obigen Satz ist nun die Schwürigkeit gehoben, die uns im Wege stand, als wir mit dem Satze, daſs jede erregende Potenz bey wiederhohlter Einwirkung auf den lebenden Körper an Wirksamkeit verliehrt, die Thatsache vereinigen wollten, daſs die Erregung durch den fortdauernden Einfluſs einer und derselben Potenz allmählig bis zu einem gewissen Maximum verstärkt wird. Aus jenem Satze folgt nehmlich, daſs nur dann eine graduelle Zunahme der Erregung statt finden kann, wenn die Summe der erregenden Potenzen stufenweise vermehrt wird. Eine solche Vermehrung tritt aber dann wirklich ein, wenn es relativ äussere Potenzen giebt, welche wechselseitig auf einander wirken, und in deren Cirkel eine absolut äussere Potenz eingreifen kann. Diese letztere Potenz wirkt bey ihrem ersten Einflusse nur mit ihrer eigenen Gewalt; bey ihrem zweyten Einflusse aber wird sie durch jene relativ äussern Potenzen unterstützt: es ist daher begreiflich, wie die erste Erregung von der zweyten an Stärke übertroffen werden kann, wenn auch die absolut äussere Potenz, für sich betrachtet, bey der zweyten Einwirkung an Gewalt verlohren hat.

§. 6.

§. 6.

Die Thatsachen, die wir im letzten Kapitel des zweyten Buchs (k) aufgestellt haben, beweisen, dafs jede absolut äussere Potenz, ausser ihrem Einflusse auf die Vermehrung und Verminderung der Lebensthätigkeit überhaupt, noch eine specifique Nebenwirkung auf den Organismus hat, welche in Modifikationen der Mischung, Textur und Struktur besteht. Diese Nebenwirkung ist eine Folge der Beschränktheit alles Lebens. Ein Körper, dessen Leben schrankenlos wäre, würde seine Organisation gegen jede, auf ihn wirkende Potenz unverändert behaupten, indem er diese augenblicklich sich verähnlichte, ohne von ihr gegenseitig assimilirt zu werden. Der Körper von beschränktem Leben aber kann nichts seiner Natur homogen machen, ohne einen Theil seiner Eigenthümlichkeit zu verliehren.

Veränderungen der Mischung, Textur und Struktur müssen Veränderungen der Receptivität und des Reaktionsvermögens zur Folge haben. Diese aber können quantitativ oder qualitativ seyn. Dafs die Empfänglichkeit für äussere Einwirkungen quantitativer Veränderungen fähig

(k) Biol. Bd. 2. S. 407 ff.

fähig ist, erhellet daraus, weil heftige Einwirkungen alle Receptivität vertilgen. Qualitativ würden die Veränderungen der Receptivität dann seyn, wenn jede einwirkende Potenz diese Fähigkeit nur für sich selber, nicht aber für andere Potenzen verminderte, oder sie für andere gar erhöhete. Solche qualitative Veränderungen der Receptivität giebt es wirklich. Es ist nehmlich ein Satz, der sowohl aus dem Begriffe der Reitzbarkeit folgt, als Erfahrungsgründe auf seiner Seite hat, dafs die Receptivität für eine erregende Potenz vermehrt wird durch Verminderung oder Aufhebung des Einflusses dieser Potenz. Veränderungen der Receptivität nun müssen in vorhergegangenen Veränderungen der Mischung und Form ihren Grund haben. Die letztern aber entstehen aus der Einwirkung äusserer Potenzen. Mithin haben alle Veränderungen der Receptivität ebenfalls, folglich auch Erhöhungen dieser Fähigkeit, hierin ihre Quelle. Allein oben haben wir bewiesen, dafs alle einwirkende Potenzen die Receptivität vermindern. Hier ist also ein Widerspruch, der sich nur unter der Voraussetzung heben läfst, dafs jede erregende Potenz durch ihre Einwirkung auf die Receptivität diese blos in Beziehung auf sich deprimirt, und zugleich sie in Beziehung auf andere Potenzen exaltirt.

Bey

Bey diesen Schlüssen ist indeſs vorausgesetzt, daſs alle einwirkende Potenzen die Receptivität vermindern, und dieser Satz läſst sich in Zweifel ziehen. Man kann einwenden, daſs das Gesetz des Sinkens der Receptivität bey wiederhohlten Einwirkungen blos von solchen Einflüssen gilt, welche durch die Lebenskraft auf die Receptivität agiren. Aber kann es nicht auch Potenzen geben, welche unmittelbar und ohne durch die Lebenskraft vorher gebrochen zu seyn, auf den Organismus Einfluſs haben, und welche Exaltationen der Lebenskraft, Depressionen derselben, oder Umwandelungen der Form des Lebens ohne vorhergegangene vitale Reaktionen hervorbringen? Ja, haben wir nicht selber im dritten Kapitel der Einleitung (l) bey der Darstellung desjenigen biologischen Systems, welches durch unsere Untersuchungen über die Entstehung und Verwandelungen der lebenden Körper begründet ist (m), die Wirklichkeit solcher Potenzen behauptet?

Diese Einwürfe lassen sich aber beantworten. In der Einleitung, wo unsere Absicht blos war, von den drey möglichen biologischen Systemen Skizzen zu liefern, konnten wir freylich, ohne

(l) Biol. Bd. 1. S. 102.

(m) Biol. Bd. 2. S. 264.

ohne uns in weitläuftige Untersuchungen einzulassen, die exaltirenden und deprimirenden Potenzen nicht anders, als verschieden von den eigentlichen Reitzen (dieses Wort in der, S. 63 der Einleitung festgesetzten Bedeutung genommen) ansehen Allein hier, wo es uns obliegt, dasjenige von jenen Systemen, welches wir für das wahre anerkannt haben, weiter auszuführen, mussen wir erinnern, dafs die Wirkungen der erwähnten Potenzen nur Nebenwirkungen der Reitze sind. Ehe wir indefs diese Behauptung rechtfertigen, werden wir vorher den Beweis eines Satzes liefern, den wir oben vorausgesetzt haben, ohne die Richtigkeit desselben darzuthun.

Wir haben nehmlich angenommen, dafs die Empfänglichkeit für eine *erregende* Potenz durch Verminderung oder Aufhebung des Einflusses der letztern erhöhet wird. Dieser Satz aber folgt unmittelbar aus dem Begriffe der Reitzbarkeit. Sie ist, wie wir in der Einleitung (n) gezeigt haben, das Vermögen lebender Körper, Einwirkungen der Aussenwelt so zu percipiren, dafs die relative Stärke der letztern, ihrer absoluten Verschiedenheit ohngeachtet, unverändert bleibt. Allein dies heifst mit andern Worten nichts anders,

(n) Biol. Bd. 1. S. 61.

ders, als die Receptivität steigt, so wie die Gewalt der einwirkenden Potenzen vermindert wird, und sinkt, so wie diese zunimmt. Die Erfahrung giebt uns ebenfalls Beweise jenes Satzes. Thiere und Pflanzen, die einem gewissen Grade von Kälte eine Zeitlang ausgesetzt gewesen sind, sterben, wenn sie plötzlich in eine Wärme gebracht werden, die ihnen unter andern Umständen nicht den mindesten Nachtheil zufügen würde. Nachtfröste können ziemlich heftig seyn, ohne den Gewächsen zu schaden, wenn der Himmel am folgenden Tage umwölkt ist, und die Pflanzen nicht eher von den Sonnenstrahlen beschienen werden, als bis das Eis wieder geschmolzen ist (o). Am meisten leiden von ihnen Gewächse, welche vor dem Nordwinde geschützt, und der Mittagssonne ausgesetzt sind, weit weniger die, welche von dem Nordwinde getroffen werden (p). Die Erklärung dieser Erfahrungen ist ohne Zweifel darin zu suchen, dafs die Receptivität bey der verminderten Wärme zu einer Höhe anwächst, auf welcher schon ein geringer Grad von Wärme eine eben so heftige Erregung hervorbringt, wie sonst nur eine übermäfsige Hitze nach sich ziehen würde. Aus einer ähnlichen Ursache verwelken Gewächse, die lange unter

(o) Du Hamel et Buffon, Mém. de l'Acad. des sc. de Paris. 1737. Ed. 8. p. 404.

(p) Ebendas. p. 396.

unter engen Behältern, z. B. unter Glasglocken, gestanden haben, sehr schnell, wenn sie plötzlich an die freye Luft gebracht werden.

Diese Zunahme der Receptivität bey verminderter oder aufgehobener Erregung hat aber eine gewisse Gränze. Bey fortdauernder Verminderung oder Aufhebung der äussern Einwirkungen sinkt sie eben so wohl, wie bey übermäſsiger Heftigkeit der erregenden Potenzen, zu einer niedrigsten Stufe herab. So muſs es seyn, wenn die ganze lebende Natur ein einziger groſser Organismus ist, in welchem alle einzelne Körper wechselseitig für einander Mittel und Zweck sind. Verhielte es sich anders, so würde jedes Thier und jedes Gewächs von diesem Organismus sich loszureissen im Stande seyn, oder losgerissen werden können, indem es in einen Zustand versetzt würde, wo, bey gänzlicher Unthätigkeit, die Lebensfähigkeit desselben dennoch fortdauerte. Bey jenem Gesetze aber ist jede Trennung vom allgemeinen Organismus der Anfang des Uebergangs zu andern Formen des Lebens, mit deren Entstehen jene Trennung wieder aufgehoben wird. So sterben alle lebende Körper eben so wohl von zu geringer, als von übermäſsiger Wärme; und so wurde in Spallanzani's Versuchen über die Erzeu-

zeugung der Amphibien den Eyern ihr Entwickelungsvermögen, und dem männlichen Saamen seine befruchtende Kraft durch einen gewissen Grad sowohl von Kälte, als von Hitze geraubt.

Hier ist nun der Grund, auf welchem sich unsere obige Behauptung stützt, daſs alle Exaltationen und Depressionen der Reitzbarkeit und alle Umwandelungen der Form des Lebens nicht Wirkungen eigener Potenzen, sondern Nebenwirkungen der Reitze sind. Denn nur bey dieser Voraussetzung ist eine Erklärung des letztern obigen Gesetzes möglich. Gäbe es Potenzen, welche die Receptivität erhöheten, ohne zu reitzen, so wäre nicht einzusehen, warum nicht diese Fähigkeit bey entzogenen Reitzen entweder immer fort steigen, oder sich doch unverändert auf einer gewissen Höhe erhalten sollte, ohne daſs das Leben des Organismus während jener Entziehung dadurch beeinträchtigt würde. Wirkt aber jeder Reitz zugleich als exaltirende Potenz, und zwar auf eine solche Art, daſs er die Receptivität zwar in Beziehung auf sich vermindert, aber in Beziehung auf andere Reitze erhöhet, so findet bey entzogenen Reitzen immer nur eine einseitige Erhöhung jener Fähigkeit, nehmlich in Beziehung auf diese entzogenen Reitze, statt. Aber kein Körper kann

allen Einwirkungen der Aussenwelt gänzlich entzogen werden, und könnte er es auch, so würde der lebende Körper doch immer noch dem Einflusse der relativ äussern Reitze ausgesetzt seyn. Auch sind es diese, bey jeder Reitzentziehung noch zurückbleibenden Irritamente, welche jene einseitige Erhöhung der Receptivität hervorbringen. Indem sie aber eine solche Exaltation bewirken, vermindern sie zugleich die Receptivität für sich selber, und diese Minderung geht bald bis zur völligen Erschöpfung, weil, der entzogenen Reitze wegen, kein Ersatz der Receptivität in Beziehung auf die übriggebliebenen Irritamente möglich ist. Nun erhöhet jeder Reitz die Receptivität für andere Reitze nur dadurch, dafs er als Reitz wirkt. Allein wo keine Receptivität statt findet, giebt es auch keinen Reitz. Die erwähnte einseitige Erhöhung der Empfänglichkeit für die entzogenen Reitze dauert also nur so lange, als die übriggebliebenen Irritamente diese Fähigkeit in Beziehung auf sich noch nicht völlig erschöpft haben. Mit der völligen Erschöpfung höret auch jene Exaltation auf; das Zusammenwirken der sämmtlichen Organe zu einem gemeinschaftlichen Zwecke wird ebenfalls aufgehoben, und der Organismus zersetzt sich, um sich zu andern Formen des Lebens wieder zusammenzusetzen.

§. 7.

§. 7.

Alles naturgemäſse Wachsthum, folglich alle gesunde Lebensthätigkeit überhaupt, beruhet daher auf dem Gleichgewichte antagonistischer Reitze, welche bey ihrer Einwirkung auf den lebenden Organismus die Receptivität in Beziehung auf sich selber vermindern, aber wechselseitig für einander erhöhen. Alle Stöhrung dieses Gleichgewichts nähert den Organismus der niedrigsten Stufe des Lebens. Diese Stöhrung kann aber auf eine doppelte Art geschehen: entweder dadurch, daſs der eine von zwey antagonistischen Reitzen vermehrt wird, indem der andere unverändert bleibt; oder durch Verminderung des einen bey unverändertem Einflusse des andern. Der Erfolg dieser Stöhrung ist in beyden Fällen Näherung zur niedrigsten Stufe des Lebens. Aber die Phänomene dieser Näherung sind in beyden Fällen verschieden. So stirbt die Pflanze eines andern Todes bey entzogenem Lichte und unveränderter Wärme, als bey unverändertem Lichte und vermehrter Wärme.

Nicht jede Stöhrung jenes Gleichgewichts zieht aber sogleich Krankheit nach sich. Es giebt gewisse Gränzen, innerhalb welcher der eine von zwey antagonistischen Reitzen das Uebergewicht über den andern haben kann, ohne daſs der Zustand der Gesundheit dadurch aufge-

 hoben

hoben wird. Diese Thatsache würde sich durch folgende Voraussetzung erklären lassen: Gesetzt A und B wären zwey absolut äussere Reitze, und z. B. A eine oxydirende, B eine desoxydirende Potenz, so wie α und β zwey Systeme von Organen, deren Lebensthätigkeiten wechselseitig auf einander als relativ äussere antagonistische Reitze wirkten; gesetzt ferner, das System α besäſse blos Empfänglichkeit für den Reitz der desoxydirenden Potenz B, und das andere β blos für den Reitz der oxydirenden Potenz A, doch wirkte ausser B auch die Lebensthätigkeit von β mittelbar als erregende Potenz auf α, so wie umgekehrt auf β ausser A auch die Lebensthätigkeit von α; gesetzt endlich, die Lebensthätigkeit von α brächte ähnliche Veränderungen in β, wie der absolut äussere Reitz A, und die Lebensthätigkeit von β analoge Veränderungen in α, wie der Reitz B, hervor, jene wirkte also ebenfalls oxydirend und diese desoxydirend; so ist leicht einzusehen, wie in Ermangelung von A die Lebensthätigkeit der Organe α, und in Ermangelung von B die Lebensthätigkeit von β die Stelle jener absolut äussern Potenzen bis auf einen gewissen Grad ersetzen könnte. Der lebende Körper würde also im Stande seyn, sich die Bedingungen seines Lebens einigermaaſsen selber zu schaffen.

Hat

Hat jene Voraussetzung die Erfahrung auf ihrer Seite? Man wird die Antwort auf diese Frage im folgenden Buche finden. Es wird dort gezeigt werden, das der lebende Körper das Vermögen besitzt, Wärme, und mit Einem Worte, die formellen Bedingungen seines Lebens bis auf einen gewissen Grad selber zu erzeugen.

§. 8.

Jenes unaufhörliche Wirken und Gegenwirken der Reitze, jene beständige Herabstimmung und Erhöhung der Receptivität ist nicht ohne einen beständigen Wechsel der Stoffe möglich, woraus der lebende Körper zusammengesetzt ist. Alles Leben besteht also in beständigen Zersetzungen und Zusammensetzungen; alles Lebendige ist ein unaufhörlich erlöschendes, und unaufhörlich sich wieder entzündendes Meteor. Etwas mufs aber allerdings in diesem beständigen Wechsel bleibend seyn: denn wodurch würde der lebende Organismus sonst bestimmt, in derselben Gestalt, worin er unterging, sich wieder zu erneuern? Jenes Bleibende ist nun ohne Zweifel kein anderes, als dasjenige Organ, wodurch die einzelnen Theile des lebenden Körpers zu einem einzigen Ganzen verbunden werden, als das Organ der Sympathie. Doch absolut unveränderlich kann dieser Theil eben so wenig,

 wie

wie jede andere Materie, seyn; nur in Beziehung auf die übrigen Organe kann ihm das Attribut der Unveränderlichkeit zukommen; er kann nur etwas Dauerndes besitzen, in so fern er mit einer höhern Sphäre in unmittelbarer Verbindung steht, die in Beziehung auf das Individuum, wovon er ein Organ ausmacht, unveränderlich ist. Dauernd in Beziehung auf das Individuum ist aber zunächst die Art, und dann die ganze Natur. Das Organ der Sympathie ist also dasjenige, wodurch das Individuum mit der Art und der ganzen übrigen Natur in Verbindung steht. Diese Verbindung nun kann keine blos materielle seyn. Durch jenes Organ wird folglich der Zusammenhang des Individuums mit jenem dynamischen Organismus, dessen schon bey mehrern Gelegenheiten erwähnt ist, vermittelt.

Von dieser Verbindung des Individuums mit dem allgemeinen Organismus hängt, wie wir in der Einleitung sahen (q), die Nothwendigkeit des Wachsthums und der Fortpflanzung ab. Wachsthum und Fortpflanzung aber setzen ein Einwirken des Individuums auf die äussere Welt, eine Aufnahme und Aneignung fremder Stoffe, kurz Ernährung, voraus. In dieser Funktion müssen sich daher die allgemeinen Gesetze aller

Lebens-

(q) Biol. Bd. 1. S. 76 ff.

Lebensthätigkeit, die wir bisher aus den obersten Sätzen der Biologie abgeleitet, und blos erst in den Erscheinungen der Erzeugung und des Wachsthums bestätigt gefunden haben, ebenfalls auffinden und weiter verfolgen lassen. Sie wird daher der Gegenstand unserer Untersuchungen im folgenden Buche seyn. Dann aber werden wir aus den Erscheinungen, die jenes Organ, wodurch der lebende Körper in einer dynamischen Wechselwirkung mit der übrigen Natur steht, darbietet, uns nähere Aufschlüsse über diese Wirkungsart zu verschaffen suchen.

Druckfehler.

S. 5. Z. 8. St. *Trümmer* l. m. *Trümmern.*

S. 74. Z. 4 in der Anmerkung. St. *habent* l. m. *habet.*

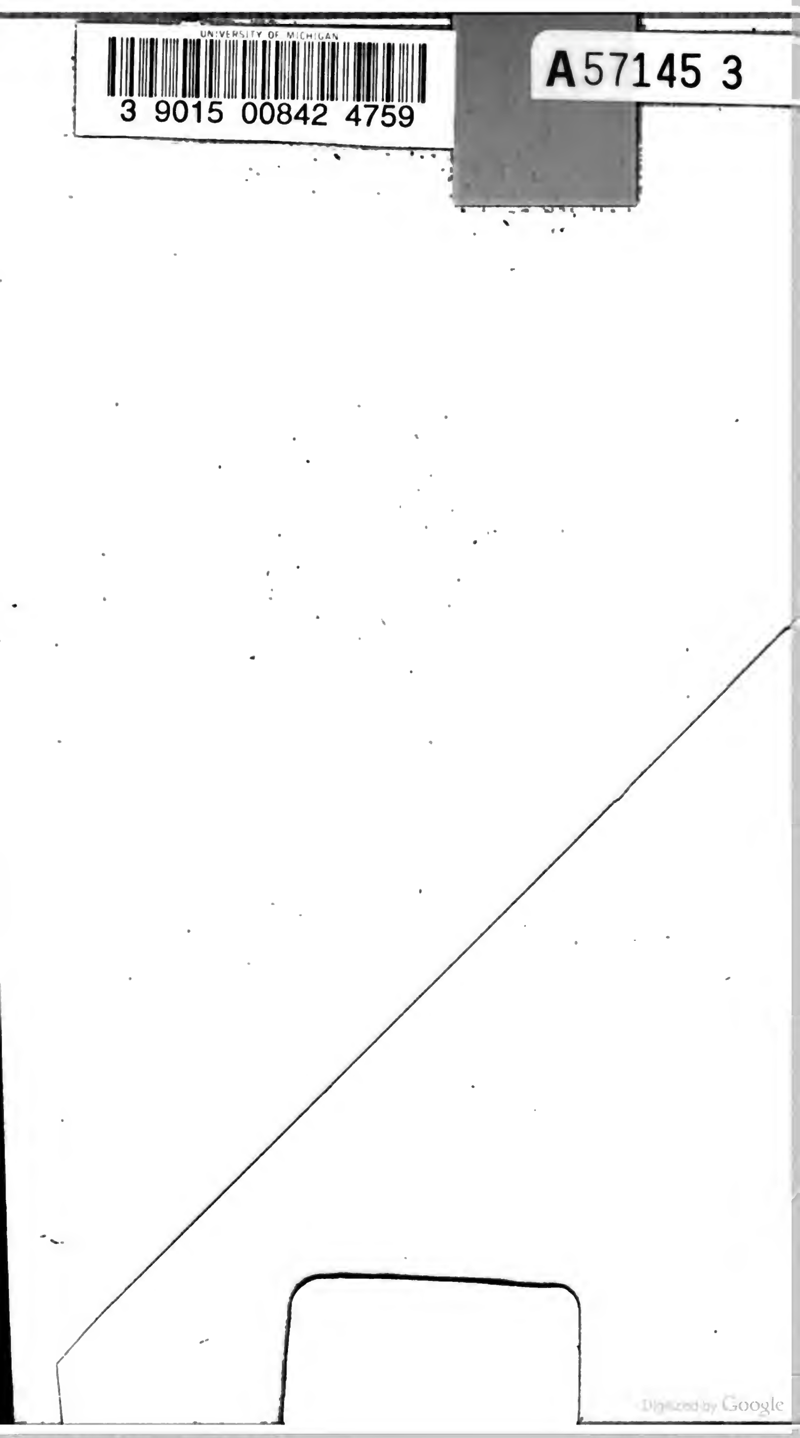
S. 82. Z. 9. St. *mineralogische* l. m. *mineralische.*

S. 305. In dem Citat *u* setze man nach *Dec.* hinzu: *I.*

S. 436. Z. 16. St. *der Rückenwirbel* l. m. *der erste Rückenwirbel.*

S. 505. Z. 4. Nach *mehr* setze man hinzu: *Milch.*

S. 540. Z. 14. St. *eigenen Organe* l. m. *einzelnen Organe.*



UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 00842 4759
A57145 3
Digitized by Google

